Bezpłatny dodatek dla Prenumeratorów „Przeglądu Pożarniczego".

CZYNNOŚCI I SŁUŻBA PODCZAS POWODZI

1-szy rozdział 3-ej części

„TAKTYKI POŻARNEJ"

stanowiącej VII-my tom pracy p. t.

„OBRONA PRZED POŻARAMI"

opracował

Inżynier JÓZEF TULISZKOWSKI

Z ilustracjami art.-mal. **St. Haykowskiego** i innych.

WARSZAWA

Nakładem Tygodnika „Przegląd Pożarniczy".

1929

Bezpłatny dodatek dla prenumeratorów „Przeglądu Pożarniczego".

CZYNNOŚCI I SŁUŻBA PODCZAS POWODZI

1-szy rozdział 3-ej części

„TAKTYKI POŻARNEJ"

stanowiącej VII-my tom pracy p. t.

„OBRONA PRZED POŻARAMI"

opracował

Inżynier JÓZEF TULISZKOWSKI

Z ilustracjami art.-mal. **St. Haykowskiego** i innych.

WARSZAWA

Nakładem Tygodnika „Przegląd Pożarniczy".

1929

Zakłady Graficzne Kooperatywy Pracowników Drukarskich. Warszawa, Zielna 47. Tel 19-

Przedmowa.

Obecna książka, poświęcona akcji ratowniczej podczas powodzi, stanowi nieodłączną część (III-ą) taktyki pożarnej, albowiem organizacje strażackie, rozsiane w ilości około 7 tysięcy po wszystkich obszarach Polski, w pierwszej linji muszą być powoływane do służby ratowniczej nietylko podczas pożarów.

Uczestnicząc wielokrotnie, jako czynny członek straży pożarnych i pogotowi w Rydze i w Kijowie, w akcji ratunkowej podczas wylewów Dźwiny Zachodniej i Dniepru oraz przy zawaleniach się domów, studni, usuwaniu się ziemi i t. p. wypadkach, znając należycie służbę wodną i minerską, jako ppłk. saperów, rozporządzając zebranym materjałem, tyczącym się ratownictwa na Zachodzie Europy — opracowałem podręcznik p. t. *„Akcja ratunkowa podczas katastrof"*.

Czynności i służba podczas rozlewów są zawarte w pierwszym rozdziale tego podręcznika, gdyż te katastrofy najwięcej nawiedzają nasz kraj.

Wobec groźby spodziewanego w roku bieżącym wielkiego wylewu, jaka zawisła nad naszemi miastami i wsiami, położonemi nad rzekami — koniecznością stało się jaknajszybsze oddzielne wydanie specjalnej książki, poświęconej palącej obecnie sprawie zorganizowania ratunku podczas zbliżającej się powodzi.

Wydawnictwo niniejsze zawiera następującą treść:

1. Projekt organizacji *pogotowia wodnego* przy istniejącej organizacji (straży pożarnej lub policji) i podział na zastępy: *czuwający, ratunkowy, ochraniający i wałowy*.
2. Szczegółowy opis sprzętu:

a) *do ratowania*, jak łodzie, barki, pontony, promy, tratwy, koła ratunkowe;

b) *do przechodzenia w bród i do budowy kładek*, jak liny, pale, kozły, ramy, pływaki, belki, deski i t. p.

c) *do ochrony mostów, młynów*, jak liny, łańcuchy, kotwice, belki podporowe;

d) *do naprawy wałów ochronnych*, jak faszyna, worki, piloty, kafary, łopaty, kilofy, siekiery.

3. *Praktyczne użycie* powyżej opisanego *sprzętu przy ratowania ludzi i inwentarza, przy ochronie objektów*, położonych nad wodą oraz przy *naprawie wałów* i grobli.

Niech ta skromna praca stanie się choć w części przyczynkiem do lepszej organizacji ratownictwa i ułatwi ludziom dobrej woli w ich altruistycznych dążeniach.

Autor.

Czynności i służba podczas powodzi.

RODZAJE KATASTROF.

Od czasu do czasu ludzkość nawiedzają straszne katastrofy żywiołowe, spowodowane wskutek działania sił przyrody, jak trzęsienia ziemi, orkany i trąby powietrzne, wybuchy wulkanów, powodzie i t. p. Wydarzają się często również katastrofy mniejsze, które bywają wywołane albo niedbalstwem, niefachowemi zarządzeniami lub złą wolą, jak zderzenia, wykolejenia pociągów, zawalenia się ziemi, domów, zatrucia gazami, wypadki samochodowe i samolotowe i t. p.

Klasyfikacja katastrof

Wszystkie katastrofy dadzą się podzielić na dwie grupy:

Do I-ej zaliczyć możemy katastrofy, powstające wskutek rozpętania sił przyrody, do II-ej wypadki — uzależnione od woli ludzkiej.

Katastrofy zależne od sił przyrody

Z tych najczęściej się wydarzają nast. katastrofy:

1. *Powodzie* wskutek wezbranych rzek, przez szybkie topnienie w górach śniegów lub lodowców na wiosnę, przez długotrwałe ulewne deszcze albo przez raptowne ulewy i nawałnice t. zw. oberwanie się chmury.

2. *Orkany i trąby powietrzne, wiatry huraganowe,* spowodowane wskutek raptownych zmian temperatury w powietrzu, co wywołuje gwałtowne prądy powietrzne w rozmaitych przeciwnych kierunkach.

3. *Zatory lodowe,* powstające przez gromadzący się w jednem miejscu lód, który piętrząc się formuje rodzaj tamy i powoduje również powódź.

4. *Zaspy śnieżne,* formujące się przez znaczną obfitość opadów w zimie i przez zamiecie.

5. *Lawiny* — obwalanie się mas śniegu, zasypującego osiedla, położone u podnoża gór.

6. *Wybuchy wulkanów* — w Polsce nieznane katastrofy.

7. *Trzęsienia ziemi* — straszne zjawisko wskutek kurczenia się i drgań skorupy ziemskiej, u nas na szczęście „jeszcze" słabo objawiające się.

8. *Gęste mgły* — powodujące rozbijanie się i zderzenia statków na morzu a również zderzenia i inne wypadki na lądzie.

Katastrofy zależne od woli ludzkiej

1. *Zawalenia się domów,* powodowane wadliwą budową lub też zbutwieniem od starości drewnianych części nośnych, jak belki, krokwie, albo również osiadaniem, obsuwaniem się gruntu wskutek podziemnych źródlisk i wód zaskórnych lub też złą robotą.

2. *Zawalenie się ziemi* podczas kopania piasku, lub gliny, wskutek nieostrożności lub niedbalstwa ludzkiego.

3. *Zawalenie się studni* zdarza się również z powyższych powodów.

4. *Zatrucie gazami w studni lub kanałach,* powodowane wydobywającemi się gazami, przez brak tlenu i świeżego powietrza.

5. *Zatrucie masowe gazami* podczas działań nieprzyjacielskich na wojnie albo przez nieostrożne obchodzenie się z gazami bojowemi.

6. *Wypadki w kopalniach* w postaci zawalenia się chodników, zamulenia t. zw. *kurzawką,* zalania wodą, wybuchu gazów, powodowane przeważnie brakiem zachowania ostrożności.

7. *Wykolejenia się i zderzenia pociągów* wskutek złych, zbrodniczych planów, nieuwagi, niedbalstwa służby kolejowej, zepsucia się parowozu i t. p.

8. *Wypadki samochodowe i samolotowe* przez defekty silnika lub mechanizmu, niedbalstwo lub brawurowanie kierowców i t. p.

9. *Wybuchy* kotłów parowych w fabrykach.

10. *Eksplozje* w wytwórniach chemicznych, w fabrykach i składach amunicji i t. p.

Wszystkie powyżej wymienione katastrofy powodują całe szeregi wypadków śmierci, poranień i kalectw i wymagają od przybyłej na ratunek straży przedewszystkiem ratowania zagrożonego życia ludzkiego, a w niektórych wypadkach ratowania inwentarza żywego i martwego.

Katastrofy, spowodowane nadmiernem działaniem sił przyrody, bywają straszne; pociągają one za sobą bardzo liczne ofiary życia ludzkiego i człowiek, staje się bezsilnym wobec tych przerażających objawów.

Przerażenie chwilowe i strach winien jednak ustąpić przed wysokiem poczuciem obowiązku, przed silną ideą altruizmu, jaka przyświeca w organizacjach powołanych do niesienia ratunku bliźnim w nieszczęściu.

To też w pierwszej linji straże pożarne muszą być należycie przygotowane do tych czynności i składać się z ludzi nieustraszonych i energicznych.

Jak się zorganizować i zaopatrzyć, będzie mowa poniżej.

Podaję tu cały szereg praktycznych rad i wskazówek, przy zastosowaniu których udział straży może być pożyteczny, a ratowanie przeprowadzone celowo i umiejętnie.

Zorganizowanie służby podczas powodzi.

W Polsce najwięcej bywają nawiedzane powodzią miejscowości i osiedla, leżące na nizinach w pobliżu większych rzek i mniejszych potoków, które biorą początek w górach, Tatrach i Karpatach i na wyżynach, obfitujących w duże opady.

Mamy rokrocznie dwie powodzie: jedną po ruszeniu lodów (w marcu lub kwietniu) a drugą w czerwcu t. zw. „świętojańską“, gdy pod wpływem silnego działania promieni słońca szybko topnieją śniegi w górach.

Podział czynności

Zasadniczo czynności straży pożarnej, biorącej udział w akcji ratunkowej podczas powodzi, dadzą się po-

dzielić na oddzielne rodzaje, odmienne co do samej pracy i użycia sprzętu, jednak powiązane z sobą, bo mające jedną i tę samą przyczynę.

Są to: 1) *ratowanie ludzi, inwentarza żywego i ruchomości* z osiedli i nizin, zalanych wodą,

2) *ochrona budowli* mieszkalnych i gospodarskich, oraz *mostów, młynów* i zakładów przemysłowych od zniesienia i uszkodzeń przez wezbranie wody i

3) *wzmacnianie wałów ochronnych,* budowa nowych tam itp. roboty, związane z dążeniem do utrzymania zalewu w jaknajmniejszych granicach.

1. Organizacja pogotowia wodnego.

Aby działanie straży było istotnie pożyteczne, a ratunek jaknajwięcej sprężysty i szybki, straż pożarna musi być zawczasu należycie do tych czynności przygotowana, a więc wyposażona w odpowiedni sprzęt i usprawniona we władaniu tym sprzętem.

Oprócz tego trzeba należycie zorganizować czujną *straż sygnalizacyjną,* która by rozpoczynała swą czynność w czasie, gdy wszelkie symptomata i wieści z góry rzeki ostrzegają o możliwym wylewie, mogła natychmiast sygnalizować zbliżające się niebezpieczeństwo i uruchomić drużyny *pogotowia wodnego.*

Czasami spadają na kraj niespodziewane deszcze ulewne i nawałnice, powodujące nadzwyczaj szybkie wezbranie potoków i rzek i raptowną powódź. Wtedy pogotowie wodne musi być zmobilizowane momentalnie, bo pomoc w ratowaniu powinna być okazana natychmiast.

A zatem, jak widać z powyższego, cała organizacja musi być zawczasu obmyślana i sprężyście przeprowadzona.

Podział na drużyny

Straż pożarna zatem, przystępując do organizowania pogotowia wodnego, powinna zasadniczo podzielić to pogotowie na 4 drużyny: *czuwającą, ratowniczą, ochroniająca i wałową**).

*) Przy omawianiu działu organizacji pogotowia wodnego posiłkowałem się częściowo (za zgodą Autora) skryptem wykładów D-ha Inspektora St. Szuberta p. t. „Pogotowie wodne“ a częściowo czeskim podręcznikiem p. t. „HASIČSKA ZÁCHRANNÁ VODNI SLUŽBA“.

Pierwsza drużyna urządza warty i sygnalizuje zbliżające się niebezpieczeństwo.

Druga organizuje na poczekaniu akcję ratowniczą dla ratowania ludzi, inwentarza żywego i martwego.

Obowiązkiem *trzeciej* jest ochrona zagrożonych nieruchomości, budowli mieszkalnych, gospodarskich, młynów, mostów itp.

Czwarta ma za zadanie wzmacnianie wałów, sypanie nowych tam, naprawę przerwanych dróg i t. p.

Drużyna w znaczeniu wojskowem oznacza jednostkę bojową piechoty w ilości 13 żołnierzy. Tu drużyną nazywamy oddział liczący od 10 do 20 i więcej strażaków i innych ochotników, zorganizowany do walki z powodzią i do akcji ratunkowej.

a) Drużyna czuwająca.

Zadania i obowiązki służby sygnalizacyjnej

Zadania, jakie ma do spełnienia ta drużyna, nie są zanadto trudne, jednak bywają one uciążliwe z tego względu, że wymagają nieraz kilkodniowej, a nawet nieraz parotygodniowej czujności, ciągłych objazdów lub obchodzenia zagrożonych miejsc i ustawicznej kontroli ze strony dowództwa tej drużyny.

Na członków czuwającej drużyny wybiera się ludzi pewnych, sumiennych i wytrwałych.

Ilość ludzi, powołanych do tej drużyny, zależy od obszaru niziny, rozmiarów przewidywanej klęski i od ilości chętnych ochotników.

Warty się rozstawia na brzegu rzeki lub na wałach, ochraniających brzegi od wylewu, oraz na mostach.

Oprócz tego dozorowi winny być powierzone wszystkie słabsze miejsca wałów ochronnych i mostów.

Obowiązki drużynowego

Dowodzący drużyną czuwającą powinien przedewszystkiem doskonale znać całą okolicę i położenie wszystkich grobli, tam, mostów i dróg w rejonie działania straży wodnej. On powinien zawczasu poznać wszystkie słabe miejsca wałów ochronnych, a więc te, w które najwięcej uderza prąd na zakrętach rzeki, a również te, gdzie wały są niedawno usypane lub zawąskie i t. d.

Również i mosty, słabiej osadzone na palach, oraz te odcinki dr´g, które mogą być narażone na zalanie wodą — on powinien doskonale znać.

Obsadzenie owych słabszych miejsc wartownikami swego oddziału drużynowy winien tak obmyślić, żeby jeden posterunek mógł pełnić parę zadań: obserwować poziom przyboru wód, pilnować poblizkich słabych lub niższych miejsc wału ochronnego, mostu i t. p.

Do obowiązków kierownika drużyny czuwającej należy kontrola osobista (i przy pomocy zastępców) wszystkich posterunków wartowniczych, szczególnie na słabszych niebezpiecznych odcinkach.

On powinien mieć nawiązany stały kontakt z komendantem straży wodnej i dobrze obmyślić sposoby sygnalizowania przyboru i niebezpieczeństwa.

W objazdach inspekcyjnych drużynowy i jego pomocnicy muszą mieć do dyspozycji wierzchowca lub motocykl ewent. łódź motorową.

Sygnalizacja podczas powodzi

Sygnały muszą być ustalone z góry, a przytem wszędzie, we wszystkich rejonach, wzdłuż obu brzegów danej rzeki, jednakowe.

Sygnały optyczne

Najprymitywniejszą jest sygnalizacja zapomocą płonących ognisk lub maźnic smolnych na wysokich słupach, jakie były stosowane ongi przez nasze rycerstwo kresowe i kozaków Niżu na szlakach Tatarskim i Czarnym i po stanicach, strzegących rubieży Rzeczypospolitej od najazdów tatarskich.

Lepsze są sygnały zapomocą chorągwi we dnie, a latarń w nocy, wywieszanych na wysokich masztach.

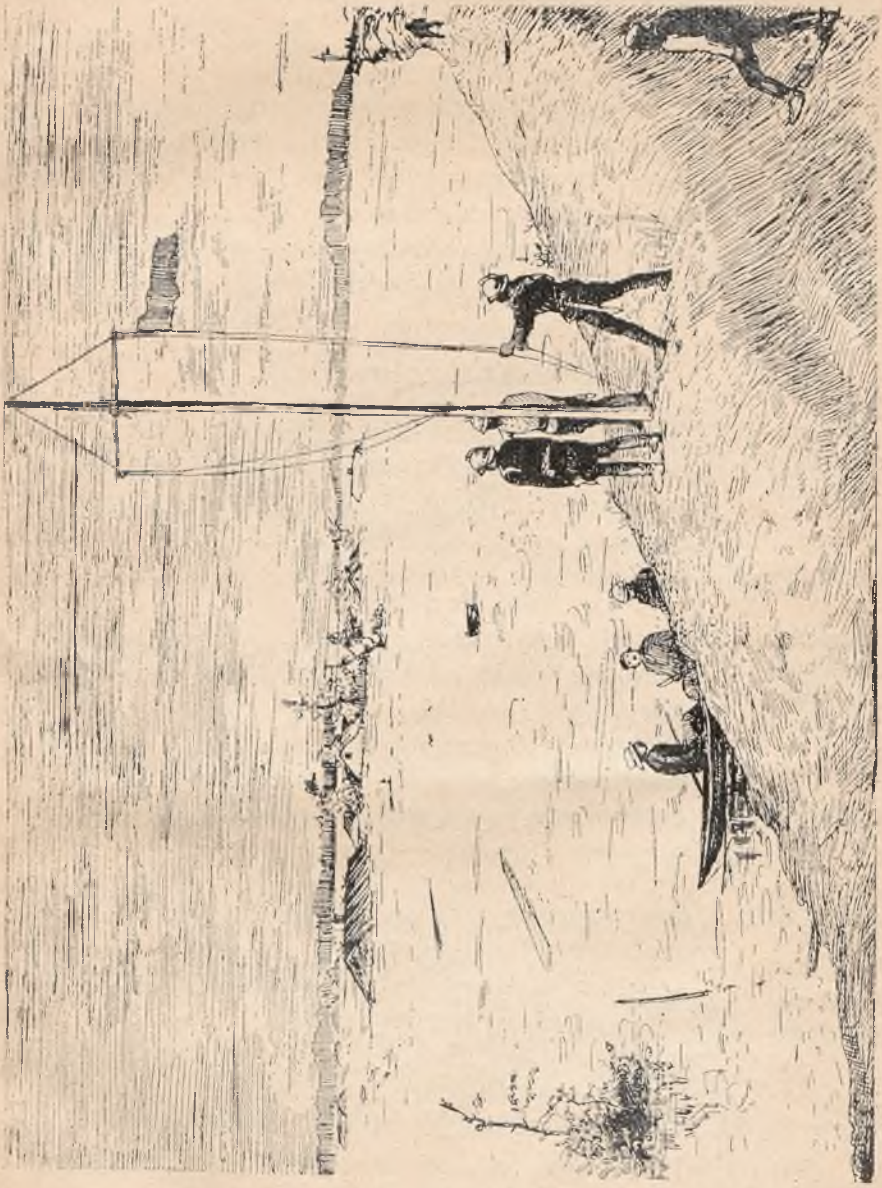
Mogą być stosowane również z powodzeniem rakiety dymne w dzień i świetlne o różnych barwach w nocy (patrz VI tom 1-szą część lub książką Nr. 24).

Maszty sygnałowe

Przy stosowaniu sygnalizacji optycznej praktyczne są wysokie słupy lub maszty z blokiem, przez który podnoszone są na lince w dzień flagi, kule lub trójkąty, jak w marynarce albo na czatowni w strażach zawodowych, a w nocy — latarnie kolorowe (rys. 1).

Sygnały tonowe

Prymitywną również sygnalizację przedstawiają dzwony kościelne „bijące na trwogę“. Można ustalić sposób dzwonienia (naprz. jedno, dwa, trzy uderzenia



rys. 1

oznaczają różne fazy przyboru wody lub zawołania o pomoc). Prymitywne jest również sygnalizowanie wystrzałami z moździerzy.

Tuby alarmowe, a szczególnie syreny, „tyfony“, ogłaszające zbliżającą się klęskę na dziesiątki kilometrów, oddać mogą tu duże usługi, jak również gwizdawki parowe fabryk, o ile te są w pobliżu.

Tu również system sygnałów winien być ułożony z góry.

Oświetlenie miejsc zagrożonych

Do obowiązków drużyny czuwającej należy zajęcie się oświetleniem miejsc zagrożonych, a więc tam, wałów, mostów, a również tych miejsc, gdzie prowadzi się akcja ratownicza.

Do oświetlenia najlepsze są elektryczne prożektory, oprócz tych latarnie, pochodnie naftowe i magnezjowe i t. p.

b) Drużyna ratownicza.

Zadania drużyny ratowniczej

Głównem zadaniem drużyny ratowniczej jest, jak sama nazwa wskazuje, niesienie ratunku zagrożonemu przez powódź życiu ludzkiemu, ratowanie również inwentarza żywego oraz ruchomości z wody, a z tych ostatnich głównie kosztowności i dokumentów.

Sposoby niesienia ratunku

Ratowanie ludzi i zwierząt polega na ewakuowaniu zagrożonych przez powódź osiedli, co się odbywa następującemi sposobami:

1. Przez przechodzenie wbród.
2. Przez przechodzenie po kładkach i mostkach.
3. „ przewożenie na czółnach, statkach, tratwach.
4. „ pływanie.

Sprzęt do niesienia ratunku podczas powodzi

Z powyższego wynika, że drużyna ratownicza do wykonania powyżej wymienionych czynności musi być wyposażona w odpowiedni sprzęt i podzielona na dwa zastępy: *kładkowy i przewozowy*:

Pierwszy buduje kładki i mostki oraz ułatwia przechodzenie w bród; drugi ratuje ludność i inwentarz, przewożąc na łodziach, tratwach, promach, a również wpław.

Chociaż w 2-ej części techniki pożarnej (IV tom 5-ta część lub książka Nr. 17) jest obszernie opisany wszelki sprzęt, nie-

zbędny do działania straży pożarnej podczas katastrof, jednak konieczne jest wymienić tu w skróceniu wszelkie przybory i narzędzia, służące do akcji ratunkowej podczas powodzi.

1. SPRZĘT DO PRZECHODZENIA WBRÓD.

Liny Przechodzenie wbród, o czem dalej będzie szczegółowo mowa, jest ułatwione, gdy da się przeciągnąć po nad wodą linę lub też ułożyć poręcz z żęrdzi.

Dlatego też drużyna powinna mieć ze 3 — 5 lin, o grubości 14 — 18 mm, o długości każda po 20 — 30 m. Oprócz tego trzeba mieć mocny gruby szpagat około 5 — 7 mm ze 30 m długości, z drewnianym dębowym klockiem na końcu o wadze około $^1/_2$ — $^3/_4$ klgr., zapomocą którego przerzucić można koniec szpagatu w miejsce, dokąd chcemy przeciągnąc linę (rys. 2).



rys. 2

Oprócz lin potrzebne są: kilka kołków zaostrzonych do uwiązania liny i młot drewniany do ich zabicia.

Poręcze Do urządzenia poręczy potrzebne są: kilkanaście kołków ze 2 — $2^1/_2$ m długości i grubych 70 — 90 mm, zaostrzonych na końcu i kilka żerdzi 50—70 mm grubości, długich po 7—10 m, oraz kilkanaście krótkich (2—3 m) kawałków sznura (cumki) 8—10 mm grubości, do przywiązywania żerdzi do kołków.

Do wbijania kołków trzeba mieć kilka drewnianych młotów t. zw. dobni, wagi ze 3 — 5 klg.

Stosowanie przechodzenia wbród jest ograniczone: ono może się odbywać tylko w wodzie, której głębokość sięga najwyżej 1 metr, a szybkość nurtu nie przekracza 1,2 m na sekundę.

Przy głębszej i więcej bystrej wodzie trzeba stosować kładki lub mostki.

2. SPRZĘT DO KŁADEK I MOSTKÓW.

Kładki i mostki mogą tu być tylko prowizoryczne, gdyż muszą być zbudowane szybko i z materjału, jaki jest na miejscu. Lepiej jest jednak, gdy drużyna ratownicza ma pewną ilość potrzebnych części zawczasu przygotowaną.

Drabiny, żerdzie, kołki i deski

Oprócz drabin przystawnych i Szczerbowskiego (ewent. mechanicznej) najwięcej przydatnych do krótkich kładek, są jeszcze potrzebne kilkadziesiąt (20—40) żerdzi długich 7 — 10 m, tylko nieco grubszych, jak do poręczy (60 — 80 mm) i tyleż krótkich kołków po 2 — 3 m, o grubości 70 — 90 mm z zaostrzonym końcem, z 10 — 20 desek calówek, długich 5—6 m, kilka tuzinów (50 — 100 sztuk) wiązadeł, cumek 8 — 10 mm grubości, po 3 — 4 m długich, z zaplecionym na jednym końcu uchem (rys. 3). Kilka lin (4 — 6) jak poprzednio, oraz kilka drewnianych młotów. Oprócz tego gwoździe i drut 1 — 1½ mm grubości.



rys. 3

Znajomość urządzania kładek i mostków

Każdy strażak z drużyny powinien znać kilka sposobów urządzenia naprędce kładek i mostków i umieć szybko zorganizować całą pracę, biorąc do pomocy miejscowych mieszkańców.

Kilkakrotnie przeprowadzone ćwiczenia na wiosnę, przed spodziewaną powodzią, powinny dobrze wprawić drużynę do szybkiego układania tych połączeń.

O sposobach układania mostków i kładek będzie mowa dalej.

Jeżeli szerokość rozlanej wody, głębokość i szybki nurt, przechodzący półtora metra na sukundę, nie pozwalają na ułożenie mostków i kładek, — to drużyna ratownicza stosować musi dwa inne sposoby: ratowanie przez przewożenie i wpław.

3. SPRZĘT DD PRZEWOŻENIA.

Przewożenie jest to najwięcej pewny sposób i najczęściej stosowany.

Drużyna ratownicza zawczasu powinna być przygotowana do tego rodzaju akcji: mieć dobry, pewny sprzęt, wymagający już

większego specjalnego wyszkolenia i należycie dobranych i zaprawionych ludzi.

Bardzo się przydać mogą przy organizowaniu drużyny ratowniczej rezerwiści, którzy służyli w wojskach saperskich, gdzie nauka pływania na pychówkach i pontonach, oraz budowa różnego rodzaju mostów i kładek stoi wysoko.

Rodzaje sprzętu do przewożenia

Sprzęt, służący do przewożenia, może być użyty następujący: a) *gotowe statki:* pychówka, łódź kilowa większa, łódź motorowa, łódź gumowa nadymana, ponton;

b) *środki pływające sporządzone:* tratwa zwykła, tratwa na beczkach, prom na pychówkach i prom na pontonach.

a) GOTOWE STATKI.

Pychówka

Najpraktyczniejszym statkiem, łatwym w obsłudze, oraz tanim — jest zwykła łódź t. zw. „pychówka”, używana u nas powszechnie na polskich rzekach.

Pychówka jest płaskodenna, o dnie wypukłem w kierunku do długości łodzi (rys. 4). Zagłębia się w wodę na głębokość około 20 cm.

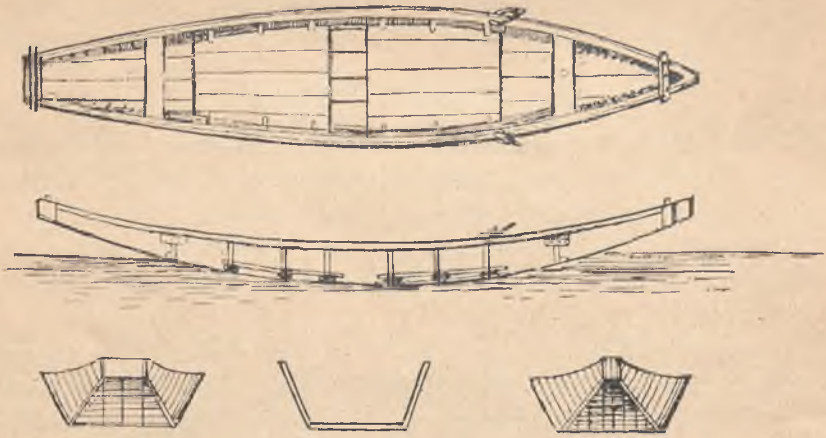
Długość pychówki wynosi 6—9 m. (normalna łódź, używana w oddziałach saperskich, jest długa 7,6 m). Szerokość pomiędzy burtami u góry w najszerszem miejscu (pośrodku) od 1,4—1,5 m., a szerokość dna pośrodku 0,9 — 1,0 m. Wysokość burt wynosi około 0,4 m. Pychówka ma z tyłu (od rufy) ławkę sterową, a bliżej dzioba ławkę przednią, na której siedzi wioślarz.

Łódź ta wykonana jest z sosnowych desek i składa się z dna i dwóch burt, które są ku górze rozwarte i złączone z sobą t. zw. wręgami (żebrami). W normalnej pychówce takich wręg jest osiem. Każda deska dna i burty jest przybita do każdej wręgi gwoździami. Deski dna jak również deski burty są złączone klamerkami. Gwoździe i klamerki lepsze są z miedzi, gorsze z żelaza. Szpary pomiędzy deskami, a szczególnie pomiędzy dnem, a burtami — t. zw. oble — muszą być dla szczelności dokładnie zatkane pakułami i zalane smołą.

Na dnie, na poziomych częściach wręg, układa się dwie t. zw. ściółki z desek lub łat. Miejsce pomiędzy ściółkami stanowi ściek, gdzie zbiera się woda deszczowa lub z fal, lub też woda, przesiąka-

jąca przez szczeliny. Stąd wylewa się ją czerpakiem, czerpiąc nim wpoprzek łodzi. Dla wygody ściek winien być o parę cali szerszy od szerokości czerpaka.

Obie burty mają t. zw. obrzeże, zrobione z łaty przybitej u góry burty. Obrzeże to okala wnętrze łodzi wzdłuż obu burt i tylnej deski rufy (rys. 4). Do owego obrzeża przymocowane są dwa t. zw. siodełka. Przez otwór każdego siodełka przeprowadzone są strzemiona z liny dla oparcia wiosła. Zamiast strzemion mogą być urządzone t. zw. dulki — żelazne widełki ruchome na trzpieniu wstawionym w otwór obrzeża lub też po dwa kołki, pomiędzy które wkłada się wiosło.



rys. 4

Rys. 4-ty wyobraża omawianą pychówkę. Pośrodku widzimy przekrój podłużny łodzi i umocowanie obu ławek za pomocą kątówek. Widzimy tu przytem 8 wręg. Wyżej przedstawiony jest widok pychówki z góry. Trzy dolne rysunki pokazują: lewy — widok rufy (z tyłu), środkowy — widok wręgi, i prawy — widok dzioba.

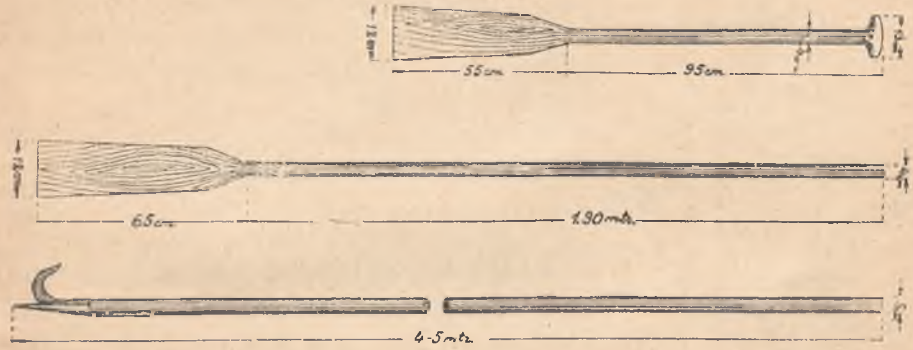
Osprzęt Osprzęt pychówki stanowią: wiosło sterowe, wiosło zwykłe, 2 bosaki, czerpak oraz cuma. Wiosła i bosak pokazane są na rys. 5-m.

Wiosła Wiosło sterowe jest krótsze (około $1^1/_2$ m długości) i ma rączkę poprzeczną, obsadzoną u góry trzona, na

drugim końcu którego znajduje się pióro t.j. szersza część wiosła. Do wyrobu wiosła najlepsze jest drzewo jesionowe lub bukowe. Z tego drzewa wykonywać też najlepiej i wiosła zwykłe, służące do wiosłowania. Są one o 1 metr dłuższe i składają się każde tylko z trzona i pióra.

Bosaki Bosak składa się 3,5 — 4-metrowego drążka i żelaznego okucia z hakiem i ostrzem. Na bosak najlepsze jest drzewo z jodły górskiej. Bosak ten przypomina bosak, używany w strażach, z tą różnicą, że tu okucie jest znacznie lżejsze, przyczem ostrze jest dłuższe, a hak cieńszy i w przekroju kwadratowy lub okrągły.

Na rys. 5-m podane są wymiary obu wioseł i bosaka.



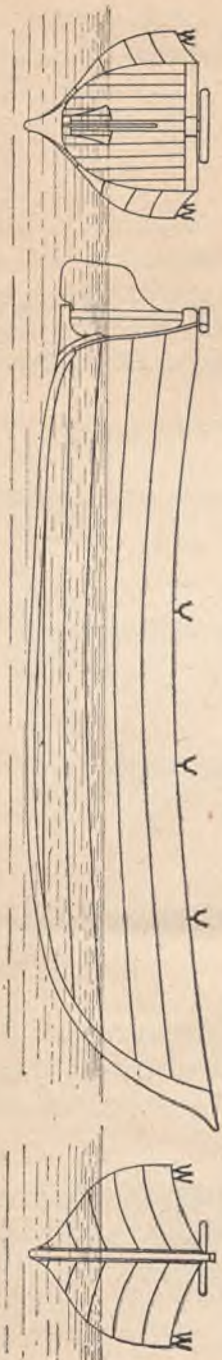
rys. 5

Cuma Cuma jest to linka około 10—11 mm gruba i 4—5 m długa, przymocowana do dzioba; służy do uwiązania pychowki.

Osada Osada pychówki bywa zwykła i wzmocniona.

Zwykła osada składa się z 3 ch strażaków: starszego, który obejmuje komendę, sternika i wioślarza. Wzmocnioną osadę stanowią: starszy strażak, sternik i 2 wioślarzy.

Ruch pychówki Pychówkę można poruszać trzema sposobami: a) wiosłowaniem, b) popychaniem bosakami „na pych", (od tego słowa pochodzi nazwa „pychówka") i c) harowaniem za pomocą cumy lub liny przez wioślarzy, idących wzdłuż brzegu i ciągnących łódź za koniec liny. Jest to t. zw. „*haruga*".



rys. 6

O sposobach wiosłowania i wogóle o pływaniu na pychówce będzie mowa potem.

Łódź kilowa

Oprócz pychówek, na których może się zmieścić niewiele uratowanych osób, dobre są łodzie większe t. zw. kilowe (rys. 6). Na tym rysunku pokazany jest pośrodku boczny widok łodzi kilowej, po lewej stronie—rufa łodzi, a po prawej — dziób jej.

Jak widać z ilości dulek, ta łódź potrzebuje normalnie 6 większych i dłuższych wioseł, ma z tyłu ster i może zmieścić więcej osób uratowanych. Kilowa łódź jest pewniejsza od pychówki, szczególnie przy większych falach.

Żagie

Na łodzi kilowej można się posuwać pod żaglem, a raczej pod żaglami. W tym celu w ławce (rys. 7), znajdującej się pomiędzy środkową częścią łodzi a dziobem, zrobiony jest otwór na maszt, którego dolny koniec t. zw. pięta,



rys. 7

osadzony jest w gnieździe t. zw. stępce i przymocowany do dna łodzi. Do masztu zawiesza się albo pojedyńczą reję, albo dwie reje. Pojedyńcza służy do napięcia żagla, który jest wtedy trójkątny, łacińskim zwany (rys. 8). Sam reja jest pochyła i górną częścią wznosi się wyżej ponad maszt a dolną dochodzi do poziomu burt; wtedy taka reja nosi nazwę obłąka, a żagiel — obłączla.

Jeżeli maszt ma dwie reje, wtedy żagiel jest czworokątny, przyczem dolna część jego jest dłuższa i przysznurowana do poziomej dolnej reji, a górna do reji krótszej, podnoszonej wysoko przez blok, zamocowany do masztu (rys. 9). Oprócz wyżej opisanego żagla głównego, łódź winna posiadać z przodu żagiel trójkątny, którego przedni róg zamocowany jest do dzioba, górny — przez blok liny do masztu, a tylny róg ma trok do przywiązania przy burcie. Żagiel nosi nazwę dziobla lub kliwera.



rys. 8

Czasami łódź posiada wystający z dziobu maszt prawie poziomy zw. dzióbakiem (bukszpryt); wtedy przedni róg żagla, zwanego też dzioblem, naciągamy przez blok na koniec dzióbaka.

Łódź kilowa doskonale daje się kierować pod żaglami nietylko z wiatrem albo pod trzy ćwierci lub pół wiatru, lecz nawet ćwierćwiatrem *); wtedy takie żeglowanie nazywamy krzyżowa-

*) Posuwanie się łodzi żaglowej ćwierćwiatrem nazywa się ruch, przy którym linja drogi łodzi tworzy kąt 45⁰ do kierunku wiatru (rys. 11); półwiatrem — 90⁰ (rys. 12); trzyćwierciwiatrem — 135⁰ (rys. 13).

niem. Za pomocą kolejnego krzyżowania prawą lub lewą burtą można doskonale posuwać się w ogólnym kierunku pod wiatr (rys. 10).

Motorówki Znakomite usługi podczas powodzi może oddać straży motorówka t. j. łódź, pędzona śrubą zapomocą silnika spalinowego. Łódź motorowa, rozwijając znaczną chyżość, może



rys. 9

doskonale walczyć z silnym prądem wezbranych wód i wszędzie docierać, niosąc szybką pomoc.

Ma się rozumieć, że na taką łódź może się zdobyć tylko organizacja zamożna, mająca siedzibę nad większą wodą.

Łódź gumowa Jest to niewielka łódka składana, mogąca pomieścić 4—5 osób, z grubego podwójnego nieprzemakalnego brezentu, o burtach z gumowanej powłoki, nadymanych za pomocą miecha, dzięki czemu łódź ta trzyma się dobrze na

wodzie i nie obawia się zatonięcia nawet gdy jest napełniona wodą.

Słabą stroną tej łodzi jest jej wrażliwość na przedarcie lub przedziurawienie nadymanej burty o ostre krawędzie kry, o gałęzie, pnie i t. p. oraz wysoka cena.

Pontony Pontonem nazywamy większe jednostki pływające, znitowane z blachy stalowej, używane w wojskach saperskich do prowadzenia na nich mostów pontonowych oraz do



rys. 10

przeprawiania wojsk, a nawet dział przez rzeki i inne wodne przeszkody.

Formy pontonów są dwojakiego rodzaju: t. zw. *środkownica*— jednostka środkowa (rys. 14) i *czołówka* — jednostka czołowa (rys. 15). Z tych obu rodzajów składowych części mogą być ze-



rys. 11



rys. 12



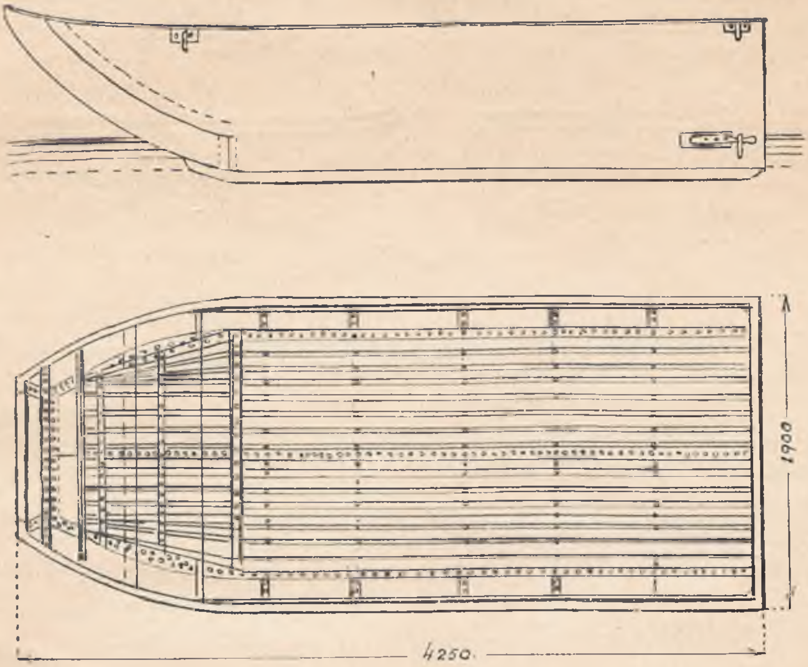
rys. 13

stawione zapomocą ześrubowania trojaki (rys. 16) i dwojaki zaokrąglone (rys. 17), dwojaki ścięte (rys. 18), trojaki ścięte (rys. 19) itd.



rys. 14

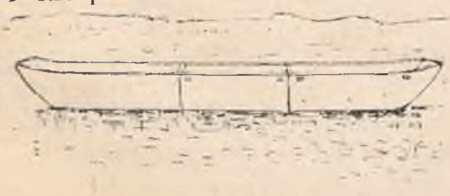
Osada pontonu Zwykłą osadę jednostki pontonu stanowi 2-ch wioslarzy. Jeżeli jest to dwojak, wtedy osada składa się z 4-ch wioslarzy, trojak ma 6-iu wioslarzy i t. d. Z tych wioslarzy zawsze jeden starszy jest sternikiem.



rys. 15

Ospręt pontonów Jak wynika z poprzedniego, na każdą jednostkę pontonową wypada po dwa wiosła i po 2 dulki (żelazne). Oprócz tego dodaje się na dwojak lub trojak po 1 bosaku czasami 2 bosaki.

Jako ospręt pomocniczy—każda jednostka posiada 1 toporek i 1 czerpak.



rys. 16



rys. 17

Rys. 20-ty przedstawia 2 widoki wiosła wraz z wymiarami, a rys. 21-szy widok bosaka.

Zatem trojak będzie miał: 1 — 2 bosaki, 6 wioseł, 6 dulek, 3 toporki i trzy czerpaki.

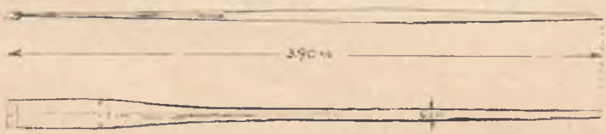
Do osprętu pontonu należy jeszcze również *kotwica* (rys. 22) wagi około 70 klgr i *trzeciak*—lina około 20 mm gruba i 20 — 25 metrów długa.



rys. 18 rys. 19

β) ŚRODKI PRZEWOZOWE SPORZĄDZANE.

Wbraku gotowych środków przewozowych, jak łodzie, pontony i t. p. trzeba nieraz na poczekaniu sporządzić inne jednostki pływające, któremi można by prowadzić akcję ratowniczą. Są to różnego rodzaju tratwy, zwykłe z belek, z bali, tramów i tratwy z beczek, balij i t. p. przedmiotów pływających.



rys. 20

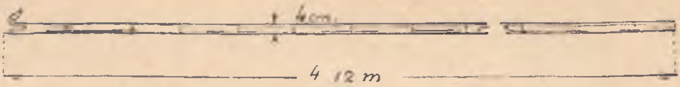
Tratwa zwykła Należy tratwę budować takich rozmiarów, aby długość jej była przynajmniej 2 razy, a jeszcze lepiej 3 — 4 razy większa od szerokości i dla zmniejszenia oporu oraz lepszego przecinania wody, trzeba z przodu tratwy urządzić rodzaj dzioba—trójkąta z desek (rys. 23).

Tratwę zwykle urządza się na wodzie przy brzegu w ten sposób, że równolegle ułożone okrąglaki lub belki przymocowuje się w pobliżu ich obu końców do dwóch poprzecznych belek, ułożonych na wierzchu, przez związanie za pomocą wiązadeł; przytem każdy okrąglak lub podłużna belka tratwy musi być przywiązana do tych obu poprzeczek.

Jeśli okrąglaki lub belki są cieńsze, to daje się je podwójną warstwą.

Dziób tratwy urządzić można w ten sposób, że środkowe okrąglaki lub belki daje się dłuższe lub nieco się je wysuwa i do nich przybija się skośnie dwie deski, formujące właśnie dziób.

Dobrze jest pokryć choć część tratwy w pobliżu środka deskami, które umocowuje się wiązadłami do poprzecznych belek.

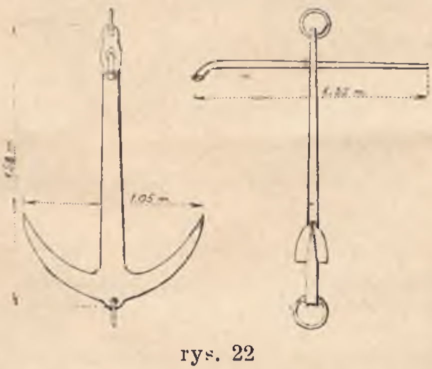


rys. 21

Tratwa musi być wyposażona w duże wiosła, z których jedno przymocowuje z tyłu jako sterowe za pomocą wiązadła do słupka sterczącego i zamocowanego pomiędzy okląglakami.

Wrazie niegłębokiej wody tratwa popycha się bosakami lub żerdziami.

Nośność tratwy jest większa, gdy ta jest zbudowana z okrąglaków lub belek suchych. Wtedy dobrze jest końce ich posmarować smołą lub karbolineum, aby uchronić od wsiąkania wody.



rys. 22

Nośność tratwy

Nośność tratwy zależy od objętości materjału drzewnego, z którego została ona sporządzona, przyczem na 1 metr sześcienny materjału można pomieścić od 200—300 klgr średnio 250 klgr ładunku.

Naprz. tratwę, zbudowaną z 15 okrągłych tramów o długości $l = 8$ m i średnicy w środku $d = 0,25$ m, można obciążyć:

$$x = 15 \,.\, l \,.\, \frac{\pi d^2}{4} \,.\, 250$$

$$x = 15 \,.\, 8 \,.\, \frac{(0,25)^2 \,.\, 3,14}{4} \,.\, 250$$

$$x = \sim 1250 \text{ klgr.}$$

Tratwa na beczkach

Mając do dyspozycji pewną ilość beczek, najlepiej po nafcie, można je zużytkować, podnosząc znacznie nośność tratwy.

Używamy beczek, albo przywiązując je po bokach do tratwy, albo też budując specjalnę tratwę na beczkach.

Każda beczka musi być szczelna i należycie zaszpuntowana.

Przymocowanie beczek do tratwy

W pierwszym sposobie należy beczki przymocować cumami ewent. linkami w ten sposób, aby one znajdowały się jaknajniżej, żeby tratwa była jaknajwięcej podniesiona nad wodą; inaczej bowiem płaszczyzna jej, będąc więcej obciążona, mogła by, się znaleźć pod powierzchnią wody.

Aby beczki pod ciężarem ładunku nie były wypierane w stosunku do płaszczyzny tratwy ku górze, należy je połączyć linką z sobą i ze środkiem tratwy (rys. 24).

Na tratwę mniejszą wystarczyć może 4 beczki, do dłuższej tratwy potrzeba 6 — 8 beczek.

Rys. 25-y przedstawia tratwę z 6-ma beczkami umocowanemi po obu bokach.

Budowa tratwy na beczkach

Daleko praktyczniej jest wykonać tratwę na beczkach:

W tym celu do każdej pary beczek przywiązuje się mocno dwie beleczki lub grube drągi, które służą jako poprzecznice dla podłużnych belek tratwy, również mocno przybitych lub przywiązanych do tych drągów.

Cztery, sześć lub osiem beczek dają mocną i pewną podstawę dla całej tratwy, której siła nośna znacznie się zwiększa.



rys. 23

Słabą stronę tych tratew jest znaczny opór, jaki przedstawia każda beczka w wodzie i powolne wskutek tego posuwanie się.

Tratwy na baljach

Niektóre podręczniki radzą budować tratwy na nieckach i baljach, używanych do prania bielizny.

Jest to nieco naiwna rada, albowiem tego rodzaju tratwa o otwartych pływakach może w każdej chwili zatonąć, czy



rys. 24

to wskutek nieostrożnego pochylenia w jedną stronę, przez co balja lub niecki, zaczerpnąwszy wody, zaraz toną, czy też wskutek większego falowania wody, po której tratwa płynie. Po nalaniu się wody w otwarte niecki, one również zaczynają pogrążać się i powodują zatonięcie całego urządzenia.



rys. 25

Tratwy jako promy

Wobec powolności posuwania się tratew, czy to zbudowanych wprost z okrąglaków, czy też sporządzonych na beczkach, one najlepiej się nadają jako przewozowe promy zapomocą pociągania za linę przy przewożoniu ludzi i inwentarza przez zatopioną dolinę.

Dobremi przewozowemi jednostkami okazały się promy sporządzone na dwóch pychówkach, a jeszcze lepszemi na dwóch pontonach, o czem będzie mowa później przy omawianiu działań

ratowniczej drużyny, jak również o ratowaniu zapomocą pływania. Obecnie przychodzimy do opisu sprzętu do ratowania tonących.

γ) SPRZĘT RATUNKOWY.

Podczas akcji ratowniczej nieodzownym sprzętem stają się różnego rodzaju przyrządy, ułatwiające pojedyńczym ludziom trzymanie się na powierzchni wody.

Jest to szczególnie ważne wobec tego, że niewielu ludzi w Polsce zna dobrze sztukę pływania. Oprócz tego powodzie często się wydarzają podczas wczesnej wiosny, kiedy woda jest zimna, jak lód, bo niesie krę, a ludzie w ciężkich szatach zimowych, kożuchach i butach, nawet umiejąc pływać, nie są wstanie utrzymać się dłużej na powierzchni wody.

Niezależnie od tego strażacy i członkowie drużyny ratowniczej, ubrani w pasy korkowe, bezpiecznie mogą pełnić swe trudne zadania, a mając świadomość mniejszego niebezpieczeństwa, odważniej i pewniej siebie prowadzą ryzykowne nieraz poczynania.

Rodzaje sprzętu ratunkowego

Jest cały szereg różnych przyborów pozwalających na trzymanie się na wodzie. Z tych więcej używane są następujące: koło ratunkowe, kula korkowa, pas ratunkowy, pęcherze i t. p.

Koło ratunkowe

Najwięcej znane jest koło ratunkowe o średnicy zewnętrznej 0,4 — 0,9 m, wewnątrz 0,2 — 0,6 m. spłaszczone w przekroju (forma wydłużonej elipsy). Koło ma zazwyczaj linkę, tworzącą dokoła zewnętrznego obwodu, ucha dla łatwiejszego uchycenia (rys. 26).

Dawniej wyrabiano koła tylko z korka i obszywano w grube płótno (brezent) dobrze pokostowane.

Po wierzchu koło ratunkowe jest pomalowane zwykle na kolor biały i nosi napis danego statku lub stacji ratunkowej. Kolor biały pozwala dojrzeć koło na wodzie nawet podczas zmierzchu.

Do koła musi być przywiązana cienka (6 — 8 mm), mocna, linka (rodzaj szpagatu) ze 30 m. długa, a to w celu wyciągnięcia z wody ratowanego wraz z kołem w tym wypadku, gdy koło rzucone zostało z mostu, z brzegu, ze statku, lub łodzi.

Koła gumowe Ostatniemi czasy zaczęto wyrabiać koła ratunkowe z t. zw. *gumy gazowanej*, która, będąc znacznie lżejsza od korka, posiada daleko większą siłę nośną, a to dzięki komórkom z powietrzem lub gazem, z których składa się ten materjał.

Kule ratunkowe Zamiast koła ratunkowego bywa nieraz używana kula o średnicy 100 — 200 mm, zrobiona również z korka, pokryta płótnem, albo też z gazowanej gumy. Kula uwiązana jest również do długiego szpagatu i pomalowana na biało.

Kula ma tę przewagę nad kołem, że jest lżejsza i pozwala rzucić nią znacznie dalej, niż ciężkiem kołem, natomiast nośność



rys. 26

kuli wystarcza zaledwie na jednego — dwóch ludzi, gdy natomiast koło jest wstanie utrzymać kilku.

Pas ratunkowy Pasy ratunkowe bywają bardzo różnorodne. Najczęściej spotykają się pasy w postaci szerokiej parcianej taśmy z przymocowanemi na nitach lub przyszytemi kawałkami korka (rys. 27); przyczem jedne pasy mają korki mniejszych rozmiarów, ale więcej, inne znów mniej kawałków o większych rozmiarach. Sumaryczna objętość masy korkowej jednego pasa powinna wynosić około 6 dcm^3.

Obecnie są wyrabiane pasy ratunkowe również z gazowanej gumy. Są one znacznie lżejsze, mniejszych rozmiarów, a przytem

poręczniejsze, gdyż guma jest miękka, nie uwiera i pozwala na daleko większą swobodę ruchów.

Bywają jeszcze inne przyrządy jak pęcherze, kule drewniane, puste kule metalowe, nadymane gumowe kołnierze i t. p., lecz ustępują znacznie powyżej opisanym przyborom.

Nowoczesny przyrząd pływacki

Ostatniemi czasy pojawiło się parę wynalazków z tej dziedziny.

Szczególnie jeden zasługuje na uwagę. Jest to rodzaj owalnego półkoła z gazowanej gumy z prętami, pozwalającemi uratowanemu umieścić się wyżej ponad poziom wody, dzięki czemu zawijające się fale nie przelewają się przez głowę, a urządzenie małych wiosełek pozwala na pewien ruch szybszy i mniej męczący, niż pływanie w wodzie zapomocą własnych rąk i nóg.



rys. 27

Ilość przyborów ratunkowych

Drużyna ratownicza powinna być należycie zaopatrzona w przybory ratunkowe, a więc mieć kilka kół i kul ratunkowych, tak aby każda łódź miała przynajmniej koło lub kulę.

O prócz tego każdy członek drużyny musi mieć pas ratunkowy, w który jest ubrany podczas pełnienia czynności przy ratowaniu ludzi i ewakuowaniu osiedli.

δ) OBCHODZENIE SIĘ ZE SPRZĘTEM DO PRZEWOŻENIA.

Każdy członek pogotowia wodnego, a specjalnie członek drużyny ratowniczej musi być doskonale wyćwiczony we władaniu wiosłem, bosakiem, żaglem i sterem.

W końcowej części instrukcji ćwiczebnej (w 3-ciej części VI tomu lub w książce № 26), mówi się specjalnie i szczegółowo o systematycznej nauce wiosłowania, sterowania, żaglowania i pływania „na pych”, tu przejdziemy tylko krótko o zasadach wiosłowania i sterowania i posuwanie się „na pych” oraz o sztuce pływania (w następnym rozdziale).

WIOSŁOWANIE.

Wiosłowanie polega na umiejętnem popychaniu łodzi wiosłami, przyczem za punkt oparcia służy pióro wiosła, zanurzone w wodzie; na drugim końcu trzona siła rąk wioślarza posuwa łódź, dzięki przeniesieniu tej siły do burty, gdzie trzon wiosła jest



rys. 28

przymocowany (rys. 28). Mamy tu więc do czynienia z jednoramienną dźwignią.

Dla należytego władania wiosłami istnieje dosyć szczegółowa instrukcja saperska *).

---

*) Jako saper przeszedłem naukę pływania na pychówkach i pontonach na dokształcającym kursie oficerskim (w 1923 r.). Obecnie opracowuję uproszczoną instrukcję dla naszych straży, gdyż saperska jest zanadto drobiazgowa. Będzie ona podana w 3-ej części VI tomu w rozdziale „instrukcji ćwiczebnej“ (książka № 26).

Władanie wiosłem sterowem

Chwyty i ruchy wiosłem sterowem są następujące:
1) *zasadzenie* wiosła,
2) *przegarnięcie* wiosłem (rys. 29),
3) *odgarnięcie* wiosłem (rys. 30),
4) *zagarnięcie* wiosłem (rys. 31),
5) *przełożenie* wiosła i
6) *złożenie* wiosła.

Same nazwy wykazują treść tych ruchów, a strzałki na rysunkach pojaśniają ruchy rąk i łodzi.



rys. 29

Władanie wiosłem zwykłem

Chwyty i ruchy wiosłem zwykłem są następujące:
1) *włożenie* wiosła,
2) *przełożenie* wiosła (przez strzemię),
3) *wiosłowanie wprzód,*
4) *hamowanie,*
5) *wiosłowanie wtył,*
6) *krycie wiosła* (ułożenie wiosła wzdłuż burty, aby nie zawadzić objektu, koło którego łódź przepływa),
7) *łączenie wiosłem* (zaprzestanie wiosłowania, wciągnięcie w strzemię i ułożenie wiosła na obu burtach wpoprzek),
8) *złożenie* wiosła.



rys 30

JAZDA NA PYCH.

Popychanie łodzi po wodzie, czyli t. zw. jazda „na pych", polega na opieraniu się okutym końcem bosaka o dno rzeki lub stawu i na popychaniu łodzi przez silne kolejne przekładanie rąk po drążku bosaka i silne popychanie nogami wprzód (rys. 32).

Władanie bosakiem

Chwyty i ruchy bosakiem bywaję stosowane następujące:

1. *Odbijanie* (odepchnięcie łodzi od brzegu).

2. *Zasadzenie i popychanie łodzi bosakiem*, przez zasadzenie bosaka wprzód, ukośnie w dno rzeki przy burcie, uchwycenie się drąga bosaka rękoma bliżej górnego końca z zawiśnięciem na nim całym ciężarem ciała z jednoczesnem popychaniem łodzi nogami naprzód (rys. 33).

3. *Naciskanie* drągiem bosaka na burtę, dla skierowania łodzi w kierunku nacisku.

4. *Odsadzenie* polega na wyrzuceniu bosaka również wprzód, lecz zarazem nieco dalej od burty i na skierowaniu łodzi w stronę od bosaka.



rys. 31

5. *Podsadzenie*, jak sama nazwa wskazuje, polega na wyrzuceniu bosaka wprzód i niego pod łódź przy jednoczesnem wychyleniu się górnej części tułowia w bok i na przyciągnięciu się do drąga bosaka, wskutek czego łódź zmienia kierunek w stronę do bosaka (odwrotnie do kierunku odsadzenia).

6. *Osadzenie* łodzi polega na zasadzeniu bosaka w kierunku wprost przeciwnym do jej posuwania się i na wstrzymaniu lub zmniejszeniu biegu (aby uniknąć uderzenia o brzeg przy lądowaniu).

7. *Zahaczenie* hakiem bosaka (za brzeg).

8. *Przełożenie* bosaka (z jednej burty na drugą).

Pływanie na pontonach

W podobny sposób wiosłujemy i posuwamy się „na pych”, używając pontonu, z tą różnicą że wiosła i bosaki są tu dłuższe i cięższe i wiosłuje się, mając wiosła w żelaznych dulkach.

Sterowanie odbywa się również takiem samem długiem wiosłem, włożonem do dulki na rufie pontonu.

Ma się rozumieć że osada pontonu musi być dwa razy liczniejsza i składać się ze sternika i kilku wioślarzy, których liczba, jak widzieliśmy wyżej (str. 23), zależy od ilości członów, wchodzących w skład danego pontonu.

Zazwyczaj na 1 człon liczy się 2 wioślarzy. Zatem trojak naprz. musi być obsadzony 6-ma wioślarzami.

Pływanie na promach i tratwach

Posuwanie po wodzie tratew, promów odbywa się na miejscach płytkich zapomocą bosaków, a na głębokich zapomocą wiosłowania, przyczem zasady wyłuszczone wyżej również tu mają swe zastosowanie.



rys. 52

c) Drużyna ochraniająca.

Zadania drużyny ochraniającej są bardzo różnorodne i polegają na stosowaniu różnych środków, zmierzających ku zapobieżeniu zniesienia i uszkodzenia przez wodę różnego rodzaju budowli nadbrzeżnych, młynów, tartaków i mostów.

Dwa kierunki prac

Praca i usiłowania drużyny mogą być prowadzone w dwóch kierunkach:

pierwszy polega na pośredniej ochronie danego objektu od naporu wody przez skierowanie jej prądu w inną stronę lub bokiem poza objekt, co rzadko jest stosowane i należy właściwie do prac drużyny wałowej;

drugi rodzaj prac stosuje bezpośrednie wzmacnianie zagrożonych przez zniesienie wodą objektów, co uskutecznia się przez bicie pali, podpieranie balami, przez uwiązywanie linami i łańcuchami do pali, drzew, kotwic i t. p. przedmiotów, mogących dać należyty opór sile parcia wezbranych wód.



rys. 33

Sprzęt do ochrony objektów

Do wykonania całego szeregu robót, zmierzających do wzmocnienia zagrożonych objektów, które polegają na przywiązywaniu, podpieraniu i umacnianiu mostów, młynów i innych budowli, potrzebny jest odpowiedni sprzęt.

A więc: pewna ilość (kilkanaście) a) *siekier* ostrych i *pił* dwuręcznych b) *ciesielskich* oraz c) *taśmowych* (parę) do ścinania poblizkich drzew do pogrążenia w wodę dla zmniejszenia siły nurtu lub odwrócenia, do robienia faszyn, d) kilka *dobieli* (młotów drewnianych) do wbijania pali, e) kilkadziesiąt *pali* i kołków, f) kilkadziesiąt długich bali i kilkanaście desek do urządzenia oporów i podparcia zagrożonych budowli, g) kilka mocnych gru-

bych lin i łańcuchów do uwiązywania budowli, h) kilka zwitków drutu 2 — 3 mm. grubości, i) kilka kotwic. Zamiast tych duże kamienie lub stare brony.

Skład drużyny ochraniającej

Drużyna ochraniająca powinna się składać z ludzi silnych, śmiałych i mieć w swem gronie paru techników, cieśli, a dowódcą jej musi być inżynier lub technik, dobrze obeznany z zasadami budowli i hydrotechniki, gdyż tu trzeba nieraz szybko napoczekaniu się zorjentować, jak zapobiec parciu wód, gdzie je i jakim sposobem skierować na bok, jak podeprzeć zagrożony objekt, w jakich punktach przywiązać go, aby liny lub łańcuchy największy, najskuteczniejszy stawiły opór i t. p.

d) Drużyna wałowa.

Jak sama nazwa wskazuje, zadaniem tego oddziału jest praca przy wałach i tamach, zmierzająca ku wzmocnieniu nadwątlonych odcinków, wznoszeniu nowych tam, ku osłabieniu u brzegów zbyt rwącego nurtu rzeki i t. p.

Skład drużyny wałowej

Pożądane jest, aby w tej drużynie było również kilku techników, obeznanych z robotami ziemnemi, a szczególnie kierownik drużyny powinien dobrze znać roboty hydrotechniczne, niwelacyjne, umieć obliczyć i nakreślić linje nowych wałów, wskazać, gdzie najwięcej zagraża nurt, gdzie najszybciej należy poczynić wzmocnienia niepewnych tam i t. p.

Sprzęt drużyny wałowej

Tu potrzebna jest duża ilość łopat, siekier i pił, znaczny zapas niewielkich worków do napełniania piaskiem i ziemią.

Zawczasu trzeba przygotować większą ilość okrąglaków, pali, desek; oprócz tego dużo gałęzi i naciąć wiklinę na faszyny; nawieźć w miejsca, gdzie projektowane jest wzmocnienie tamy, pewną ilość kamieni. Oprócz tego trzeba mieć dużą ilość gwoździ, klamer żelaznych i drutu.

Na tych brzegach i groblach, gdzie nurt rzeki jest większy, a zachodzi obawa, że przy wezbraniu wód prąd będzie rwący, trzeba zawczasu przywieźć pewną ilość ściętych gałęzi,

a nawet całe niewielkie drzewa o szerokich konarach, a to w celu osłabienia zbyt silnego prądu i zmniejszenia jego siły, przez zanurzenie tych w rzekę przy brzegach, najwięcej narażonych na rujnujące działanie nurtu. O tych robotach będzie mowa na końcu tego działu książki, a obecnie po omówieniu organizacji pogotowia wodnego, przystępujemy do opisu czynności poszczególnych drużyn podczas powodzi.

2. Czynności pogotowia wodnego podczas powodzi.

Mobilizacja pogotowia

Jak tylko na przedwiośniu powieją ciepłe wiatry i zaczną topnieć śniegi, już po osadach, wsiach i miastach przybrzeżnych lub leżących w dolinach, zatapianych przez wody wiosenne, powinny być zawczasu zmobilizowane oddziały pogotowia wodnego.

Czynności drużynowych

Kierownicy drużyn powinni sprawdzić na zbiórkach ilość członków swych drużyn, uzupełnić luki przez pozwanie świeżych sił i zająć się szkoleniem nowych członków.

Każdy drużynowy, dobrawszy sobie kilku więcej doświadczonych członków, zajmuje się przeglądaniem inwentarza i sprzętu należącego do jego drużyny.

a) Działania drużyny czuwającej.

Obowiązki kierownika drużyny czuwającej

Kierownik pierwszej drużyny ogląda maszty i żerdzie, na których mają wisieć sygnały, każe oczyścić latarnie, oprawić w nie świece, sprawdza linki i szpagat, sprawdza działanie sygnałów tonowych, jak tuby, klaksony, tyfony i t. p.

Wyprobowane być winny pistolety do sygnałów (gwiazdek) świetlnych i dymnych i t. p.

Szczególnie ważną jest zorganizowanie służby łączności z miejscową stacją telegraficzną przez połączenie telefoniczne oraz zapewnienie stałego komunikowania wieści o stanie wód w górze rzeki.

Mobilizacja drużyny czuwającej

Gdy nadchodzą wiadomości, że powódz się zbliża, kierownik mobilizuje całą swą drużynę i rozstawia warty na umówionych z góry, więcej niebezpiecznych stanowiskach, jak niepewne wały, mosty, młyny oraz miejsca rzeki, gdzie panują silne nurty.

Wartowników należy zmieniać co 2 — 3 godziny. Po zejściu z warty oni winni się ogrzewać herbatą i posilać w specjalnej chacie w poblizkiej wsi lub miasteczku.

Dryżynowy poleca wartownikom dawać pilne baczenie na poziom wody, i meldować o większym przyborze wody.

Kontrola wart

Dowódca drużyny czuwającej organizuje również kontrolę wart przez objazdy i obchody, wykonywane przez swych pewnych zastępców.

Wrazie silnego przyboru kierownik mobilizuje całą straż wodną, a sam ustawicznie czuwa nad sprawnością swej drużyny.

Gdy rozpoczyna się akcja wszystkich innych drużyn pogotowia wodnego, wtedy część drużyny pozostawiona być winna na miejscach, tylko najwięcej potrzebujących jeszcze obserwacji, a resztę członków przydziela do jednej lub dwóch innych drużyn, gdzie pomoc jest więcej potrzebna.

Zorganizowanie punktów odżywczych

Do obowiązków drużyny czuwającej powinno należeć urządzenie w pobliżu miejsca pracy działań ratowniczych innych drużyn, punktów odżywczych, gdzie członkowie pogotowia wodnego a również uratowani z zagrożonych osiedli mieszkańcy mogliby się ogrzać i pożywić, a gdzie również mogłaby im być udzielona pomoc sanitarna. Tu współdziałać z drużyną winien miejscowy komitet, złożony z żon i krewnych członków straży pożarnej.

b) Działania drużyny ratowniczej.

Ta drużyna ma zazwyczaj najwięcej pracy i jej członkowie winni dokładać wszelkich usiłowań, aby wszystkie zagrożone osiedla były jaknajszybciej i najsprawniej ewakuowane.

Do tej akcji, jak była mowa wyżej, drużyna winna rozporządzać wieloma środkami i sprzętem.

Jak użyć ten sprzęt najlepiej i najskuteczniej, musimy tu omówić nieco szczegółowiej.

1. CZYNNOŚCI ZASTĘPU KŁADKOWEGO *).

Zadaniem tego zastępu jest ułatwienie ewakuacji danego osiedla przez urządzenie przeprawy wbród i po mostkach i kładkach.

Szukanie brodu

Dla przejścia wbród trzeba wybrać miejsce możliwie niegłębokie (do 1 m.) i bez zdradliwych miejsc, jak jamy, rowy i różnego rodzaju wgłębienia. Oprócz tego trzeba uważać, aby prąd nie był rwący.

W celu odszukania podobnego przejścia jeden lub dwóch pewnych ludzi ubiera się w korkowe pasy i, uwiązawszy się każdy linką, której koniec trzyma przydzielony inny strażak na brzegu, idzie w stronę, na którą ma się odbyć ewakuacja lub odwrotnie dąży z brzegu do zagrożonego osiedla. Wywiadowcy ci, mając drążki $2^1/_2$ — 3 m. długie, macają przed sobą przejście (rys. 34).

Przerzucanie liny lub poręczy

Po odnalezieniu brodu, gdy do brzegu jest blizko, jeden ze strażaków bierze szpagat uwiązany do końca liny i po dojściu o 20 — 30 m. od brzegu, rzuca z rozmachem klocek, który łapią ludzie stojący na brzegu i, ciągnąc za szpagat, przyciągają koniec liny.

Po umocowaniu liny do wbitych na obu brzegach kołkach a nieraz do paru wbitych w wodę, przeprowadza się mieszkańców wbród (rys. 35).

Zamiast liny można urządzić poręcz, przywiązując wiązadłami długie żerdzie do wbitych kołków.

Jeśli niema czasu lub trudno jest przerzucić linę lub poręcz, to ludzie tworzą z siebie łańcuch, chwytając się za ręce; przytem naprzód posuwa się z drągiem silny i pewny siebie człowiek.

Przy przechodzeniu w nocy, trzeba przeprawę oświetlić pochodniami, latarniami, lecz nie świecić wprost w oczy, a nieść pochodnie z tyłu. Cel przeprawy nie powinien być oświetlony

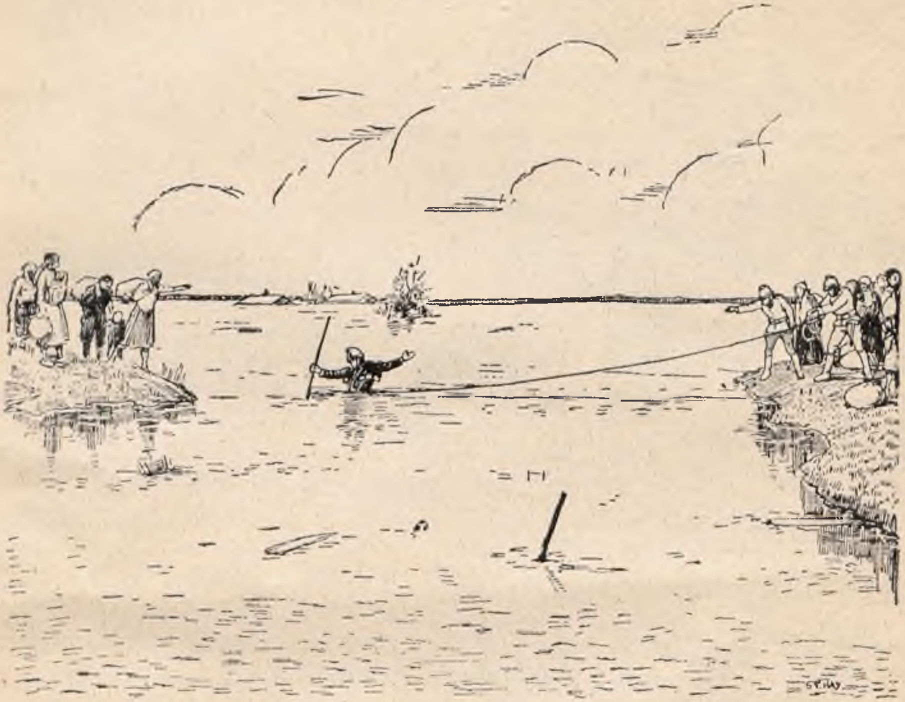
---

*) Tak samo jak nazwa drużyny nie oznacza tu 13 ludzi, a 10 — 20 lub więcej, tak również i zastęp może się składać z 6 — 15 i więcej strażaków.

zbyt jaskrawem światłem, aby nie raziło w oczy dążących tam powodzian.

Pomoc strażaków Przy przechodzeniu mieszkańców, strażacy winni dawać pomoc, zachęcając, uspakajając, prowadząc za ręce bojaźliwych, przenoszą dzieci i starców na rękach.

Natychmiast po wyjściu z wody mieszkańców, oddaje się ich pod opiekę członków komitetu, którzy odprowadzają uratowanych



rys. 34

do punktu, gdzie w ogrzanej izbie poją gorącą herbatą, dają głodnym strawę, zmieniają bieliznę i mokre ubranie, które suszą, wreszcie udzielają w razie potrzeby pomocy sanitarnej.

BUDOWA KŁADEK I MOSTKÓW

Jeżeli prąd jest dosyć wartki, a głębokość wody większa ponad 1 metr, to przechodzenie wbród staje się niebezpieczne.

Wtedy, w razie braku przewozowego sprzętu, uciekamy się do budowy mostków lub kładek.

Drabiny jako mostki Wrazie nieszerokiego prądu wezbranej wody, wynoszącego kilka, kilkanaście metrów, do budowy kładki można użyć, przy węższej wodzie, drabiny przystawnej, przy szerszej — rozsuwanej, a nawet mechanicznej.

Najprostsze użycie pokazuje rys. 36-ty, gdzie na drabinie przystawnej, rzuconej z brzegu na dach chaty, ułożona jest deska.



rys. 35

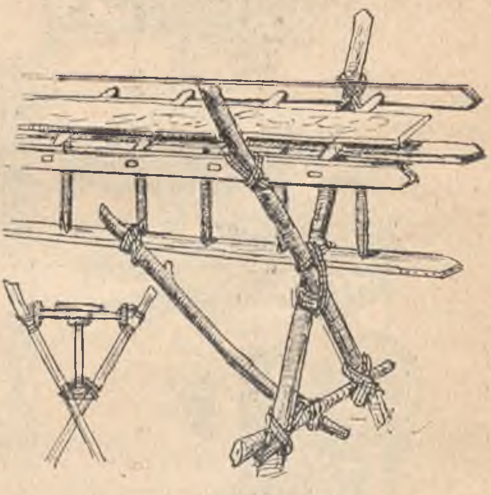
Mostek z 2-ch drabin Jeśli przez taki mostek wypada przenosić jakieś ciężkie rzeczy i jest obawa, że drabina ułożona na płask nie wytrzyma, to dla wzmocnienia daje się od spodu drugą drabiną na kant, jak to widzimy na rys. 37-m.

Most z drabiny mechanicznej Gdy wezbrana woda jest szerokości kilkunastu (do 25 metrów), i straż posiada drabinę mechaniczną, a brzeg nie jest zbyt grząski, to można użyć wtedy drabiny mechanicznej jako mostu; przyczem muszą być na niej ułożone i przymocowane deski i zrobiona naprędce poręcz z liny, którą się przymocowuje do drążków, przywiązanych do żelaznych ustrojów drabiny (rys. 38).



rys. 36

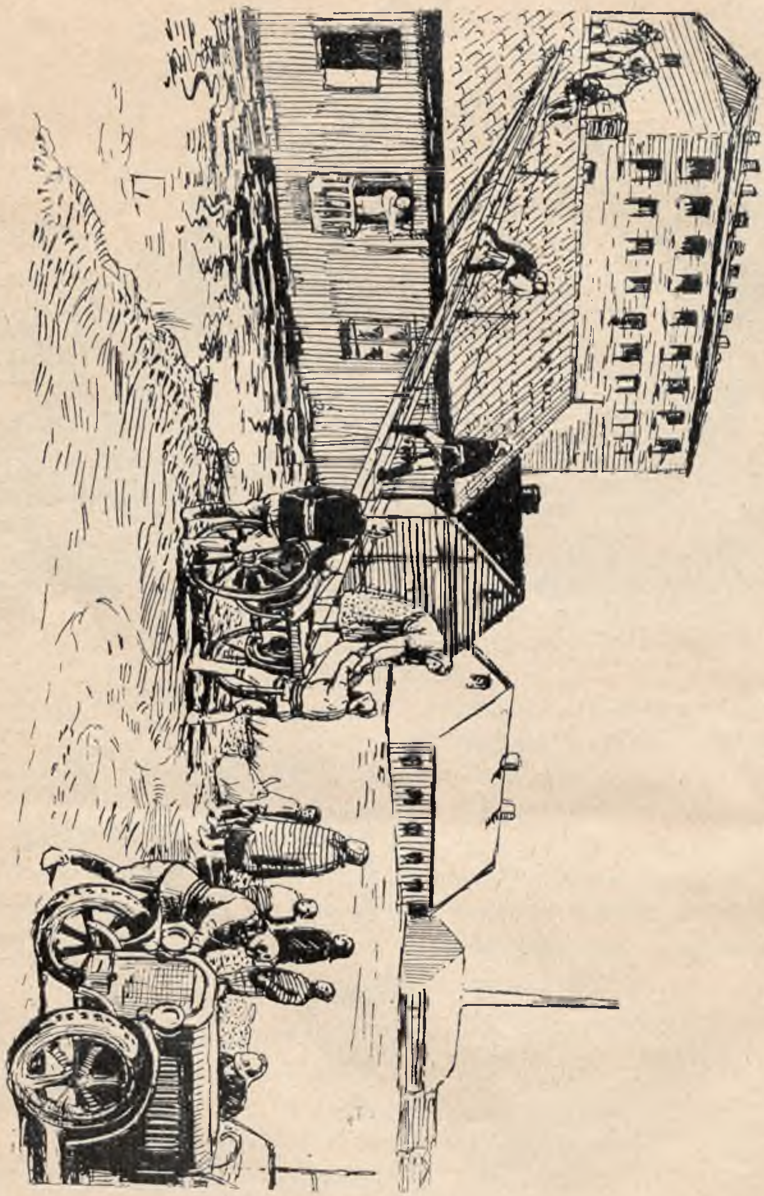
Należy przytem zwrócić uwagę, że drabina mechaniczna musi być tak ustawiona, aby koniec jej nie dotykał objektu, do którego jest ona przystawiona; inaczej bowiem ustroje żelazne, wzmacniające poszczególne przęsła, nie spełnią swego zadania i drabina, pracując nie jako belka umocowana u jednego końca, a jako belka oparta na dwóch końcach, może nie wytrzymać ciężaru.



rys. 37

Budowa kładek

Przy szerszej wodzie, znacznie przenoszącej długość posiadanych drabin, konieczne staje się budowanie kładki.



rys. 38

Najprostszy sposób przeprowadzenia tej roboty polega na ustawieniu kilku kozłów i ram, oraz na ułożeniu na nich grubych desek. Mocniejsze kładki lub mostki mają belki podłużne, na których muszą być ułożone beleczki poprzeczne, podtrzymujące sam pomost z desek.

Przed budową kładki lub mostku winna być określona ich długość i wysondawana głębokość dna.

Określenie szerokości wody

Dla określenia szerokości wody w danem miejscu, gdzie ma być kładka ułożona, mamy kilka sposobów: posiłkujemy się planami, mierzymy bezpośrednio i wyliczamy zapomocą specjalnych pomiarów.

Pierwszy sposób rzadko może być stosowany, gdyż najczęściej planów i map pod ręką niema, a wody bywają szeroko rozlane i przekraczają nakreślone w planach granice: wtedy żadne plany nie pomogą.

Mierzenie szerokości wezbranej wody jest nieraz połączone z dużemi trudnościami, gdyż potrzeba mieć dobrą łódź i długą linkę. Przy przewożeniu końca miary (linki lub szpagatu) do drugiego brzegu, prąd znosi łódź. Jeśli woda szeroko rozlała, to miara nie zawsze wystarczy; przytem linka się zaczepia, wygina w wartkiej wodzie w łuk, utrudniając mierzenie i powodując stratę czasu.

Metody miernicze

Trzeci sposób jest najprostszy i najszybszy; przyjęty przez miernictwo; ma parę modyfikacyj.

I-sza metoda

Obieramy jakiś wystający przedmiot na przeciwległym brzegu, naprz. drzewo, pal sterczący, kamień, krzak, około którego mamy umieścić koniec projektowanej kładki. Nazwijmy ten punkt *B* (rys. 39).

Naprzeciw tego przedmiotu obieramy na naszym brzegu punkt *A*, z którego mamy prowadzić kładkę. Wtykamy w tym punkcie tyczkę i określamy kierunek (wizujemy) linji *AB*, łączącej te oba punkty, przez wetknięcie drugiej tyki w punkcie *C*.

Potem od punktu *A* prowadzimy linję pod prostym kątem i w pewnej odległości, naprz. 10 m., na niej wtykamy wiechę *D*. W tym punkcie zmierzymy kątomierzem lub krzyżownicą*) kąt, pomiędzy linjami *DA* i *DB* t. j. α.

---

*) Krzyżownicą nazywamy przyrząd, składający się z dwuch listew: stałej i obracającej się na szarnierze poziomo i mających na końcach t. zw. celowniki: listewki z pionowemi otworkami z nitkami. Krzyżownica osadzona jest na kijku i ma u góry krążek z kątomierzem (rys. 42).

Niech kąt ten stanowi 72° 30′ (72 stopnie i 30 minut); wtedy

$$AB = AD \,.\, tg\ \alpha; \qquad AB = 10 \,.\, tg\ 72^0\ 30'$$

$$tg\ 72^0\ 30' = 3{,}171; \qquad AB = 31{,}71 \text{ m.}$$

II-ga metoda Taksamo w myśli przeprowadzamy linję *AB*, łączącą oba punkty projektowanej kładki (rys. 40). Od punktu *A* prowadzimy linję pod prostym kątem do *AB*; poczem z dowolnego punktu *D*, obranego na tej linji, prowadzimy linję prostopadłą do linji *DB*. Wtedy na zasadzie trzech równań, wynikających z trzech prostokątnych trójkątów, określamy *x*:

$$(x + b)^2 = c^2 + d^2; \qquad a^2 + b^2 = c^2; \qquad x^2 + a^2 = d^2.$$

Stąd

$$x^2 + 2\,b\,x + b^2 = a^2 + b^2 + x^2 + a^2$$

$$2\,b\,x = 2\,a^2$$

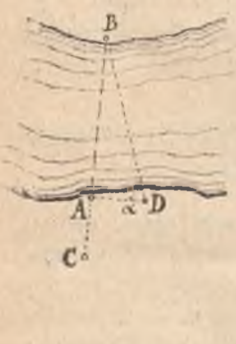
$$x = \frac{a^2}{b}.$$

Naprzykład

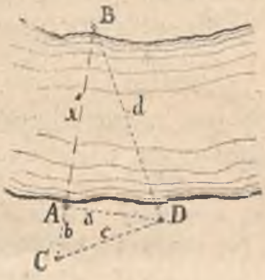
$$a = 6; \qquad b = 2$$

wtedy

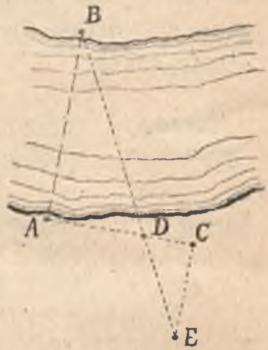
$$x = \frac{36}{2}; \qquad x = 18 \text{ m.}$$



rys. 39



rys. 40



rys. 41

III-cia metoda Ta metoda polega na zastosowaniu podobnych trójkątów. Od punktu *A* (rys. 41) prowadzimy linję *AD* pod kątem prostym do linji *AB*. Przez dowolny punkt (*D*) tej linji prowadzimy dwie linje: *BD* i *CD* jako wydłużenie linji *AD*. Tę ostatnią odmierzamy parę razy mniejszą od linji *AD*, naprz. dwa razy (lub taką samą). Z punktu *C* prowadzimy pod prostym kątem linję *CE* do przecięcia jej w punkcie *E* z wydłużoną linją *BD*.

Mamy dwa podobne trójkąty *ABD* i *DCE*, gdzie *CE* jest 2 razy mniejsze od szukanej odległości *AB*.

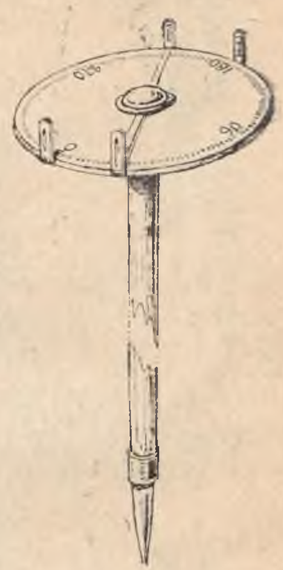
Jeśli

$$AD = 10 \text{ m., a } DC = 5 \text{ m. i } CE = 8 \text{ m.}$$

to

$$AB = \frac{CE \cdot AD}{DC}; \quad AB = 16 \text{ m.}$$

Sondowanie Oprócz określenia długości kładki potrzeba jeszcze wysondować całe dno, szczególnie w tych miejscach, gdzie mają być osadzone kozły, ramy i ewentualnie jarzma. Sondowanie odbywa się zapomocą tyki, na której jest oznaczona metryczna miara co $^1/_4$ — $^1/_2$ metra innym kolorem dla ułatwienia odczytywania głębokości.



rys. 42

Podpory kładkowe Podpory kładkowe bywają stałe i pływające. *Stałe podpory* są to: jarzma, kozły i ramy.

Jarzmo *Jarzmem* nazywa się podpora, urządzona z jednego lub paru rzędów pilotów (pali), mocno wbitych w dno rzeki i powiązanych z sobą progami (górne belki poprzeczne, na których wspierają się podłużne belki nośne) i zastrzałami.

Mniejsze pale wbijane są dobnią z pychówki (rys. 43), a większe zapomocą t. zw. baby na bloku.

Widok jarzm pokazują rysunki w II-ej części „Taktyki pożarnej“ (rys. 102 i 104).

Kozioł *Kozłem* nazywamy podporę przenośną. Najwięcej używany rodzaj kozła przedstawia rys. 44-y, gdzie próg podtrzymują cztery skośne nogi, skrzyżowane po parze i połączone poprzeczkami i skośnemi zastrzałami.

Dolne końce nóg muszą być nieco zaostrzone, aby pogrążony w dno kozioł mocniej się trzymał i opierał prądowi.

Rama Ramę się używa jako prowizoryczną podporę kładki tylko wtedy, gdy ją można związać deskami pomostu lub belkami podłużnemi z nieruchomym progiem, ułożo-

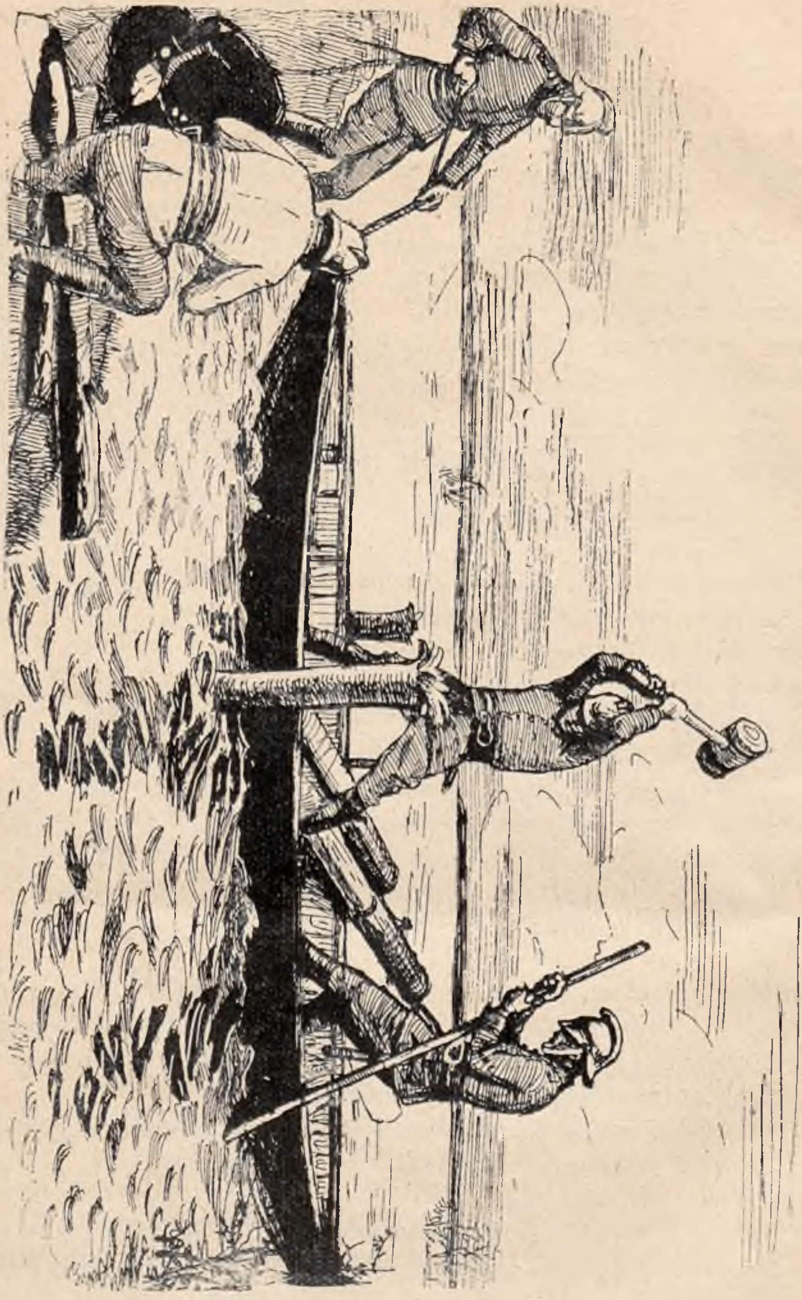
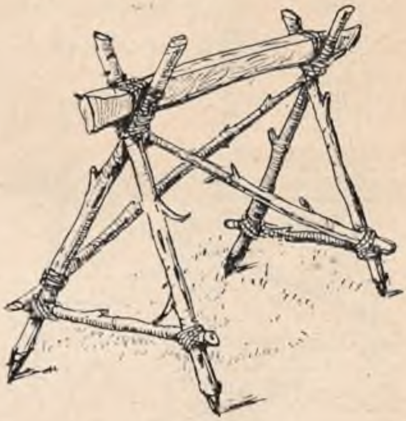


Рис 43

nym na brzegu (najczęściej) lub też z kozłem. Użycie dwóch, trzech kolejnych ram grozi obaleniem się kładki.

Rys. 45-y przedstawia najprostszy rodzaj ramy, która się składa z dwóch skrzyżowanych nóg, też zaostrzonych, związanych u góry progiem, a u dołu poprzeczką.

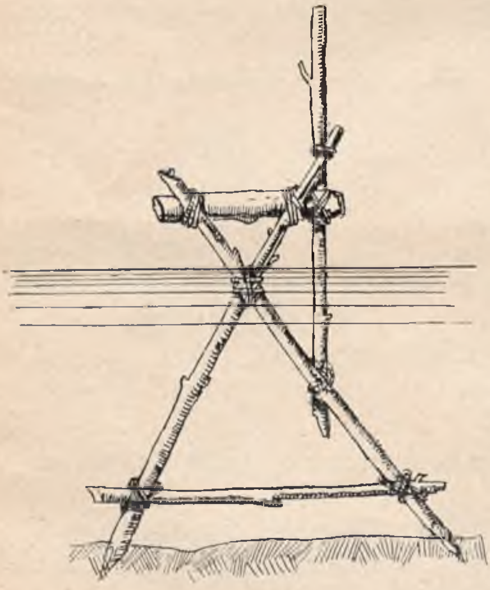
Mocniejsza rama pokazana jest na rys. 46-m, gdzie widzimy dwie pionowe nogi, połączone u góry progami i związane dwoma zastrzałami i poprzeczką u dołu.



rys. 41

Belki podłużne i poprzeczne

Belki, używane do budowy mostków i kładek, bywają *podłużne,* wspierające się na kozłach lub ramach, przywiązane lub przybite do tych. Jeśli niema drzewa długiego, to wypada nieraz wiązać z sobą pojedyńcze belki lub grube żerdzie, jak to widać na rys. 47-m.



rys. 45

Na belki podłużne układają się *poprzeczne* beleczki lub żerdzie.

Deski

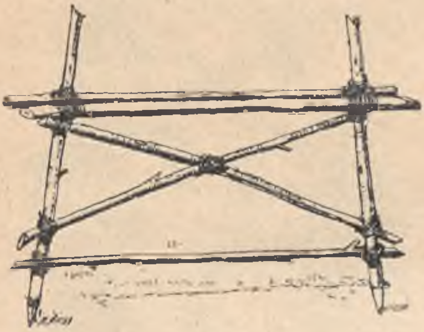
Na kładkę używa się różnorodnych desek, jakie są pod ręką, układając je na beleczkach poprzecznych.

Jeżeli deski mamy grube (45 — 60 mm) i długie, to je wprost układamy na progi, kozły i ramy bez jakichkolwiek belek.

W braku wogóle takiego materjału, można ten częściowo zastąpić żerdziami, ułożonemi na poprzecz-

nych beleczkach, po 2 — 3 — 4, i powiązanemi, aby przy przechodzeniu nie ruszały się.

Poręcz Przy kładce lub mostku, o ile jest to możebne, powinna być urządzona poręcz z liny lub z żerdzi.



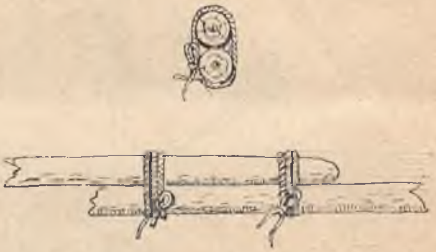
rys. 46

Zaprojektowanie kładki Mając niezbędne dane, czyli długość projektowanej kładki i wysondowanie dna, musimy przystąpić do sporządzenia projektu kładki, biorąc pod uwagę, że ilość kozłów i ram zależy od długości, grubości desek ewent. belek, wysokość zaś tych podpór — od głębokości dna.

Tu trzeba naprędce w parę minut naszkicować ołówkiem projekt kładki i natychmiast wydać odnośne zarządzenia, tyczące się przygotowania kozłów i ram, ścięcia odpowiednich drzew, odrąbania belek, żerdzi i t. p.

Rudowa kładki na kozłach Budowę zaczynamy od wytyczenia osi kładki zapomocą wetkniętych na brzegu 3-ch żerdzi i ułożenia progu t. j. belki, zamocowanej kołkami na brzegu wody.

Przy używaniu do budowy 2-ch belek podłużnych, układamy je jednemi końcami na progu, a drugiemi na brzegu, dalej od wody (odwrotnie, niż mają być potem ułożone). Do tych dalszych końców przywiązujemy kozioł nogami do góry (lub ramę), poczem podnosimy belki wraz z kozłem i za pomocą linek i bosaków obracamy belki i ustawiamy kozioł w wodę.



rys. 47

Jeśli jest na brzegu wysoki pal lub rosną drzewa, to wtedy linę przepuszcza się przez gałęzie, co bardzo ułatwia opuszczenie kozła (rys. 48).

Potem układamy beleczki poprzeczne i pomost z desek, na końcu którego przygotowujemy drugie przęsło i ustawiamy taksamo.



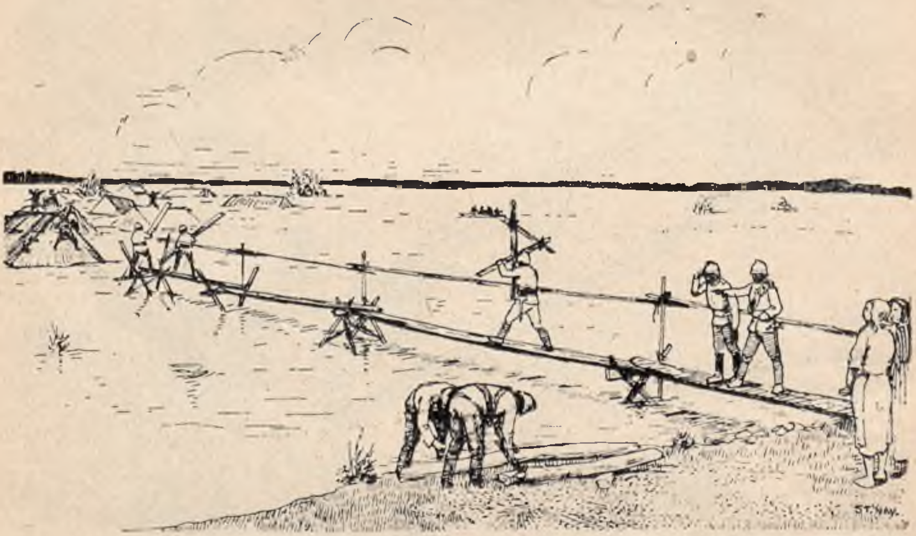
rys. 48.

Jeżeli jest pychówka lub dwie, to kozły ustawiamy z nich, poczem przeciągamy na nich belki lub deski i przywiązujemy.

Z pychówek również można wbijać dobnią piloty przy stałych jarzmach.

Kładka prymitywna Wrazie gdy woda nie jest bardzo szeroka, a chodzi o pośpiech. to się buduje kładkę naprędce na najprostszych kozłach i ramach, na których układa się wprost deski i bale (rys. 49).

Pływająca kładka Jeśli mamy do czynienia z głębokim nurtem, gdy nie może być mowy o zastowaniu kozłów i ram, urządzić można naprędce kładkę pływającą.



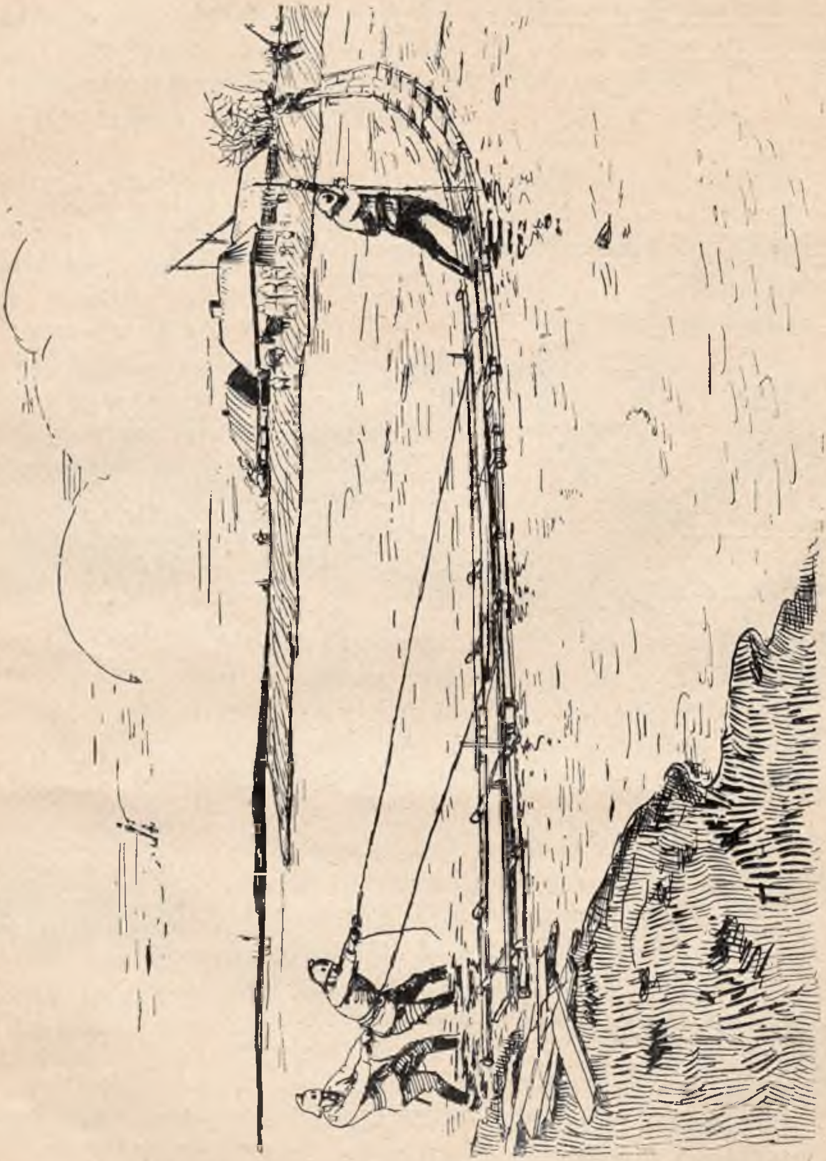
rys. 49

Wybieramy parami pewną ilość okrąglaków i wiążemy je z poprzecznemi beleczkami, a do tych przymocowujemy deski podłużne kładki, wykonywując tę całą robotę na brzegu. Potem te przęsła spuszczamy kolejno na wodę, utrzymując na linkach i bosakach, i wiążemy je z sobą.

W razie dużego prądu, trzeba całą kładkę przygotować na brzegu równolegle do wody. Poczem wspólnemi siłami podważa się ją i zsuwa na wodę. Koniec kładki, znajdujący się dalej

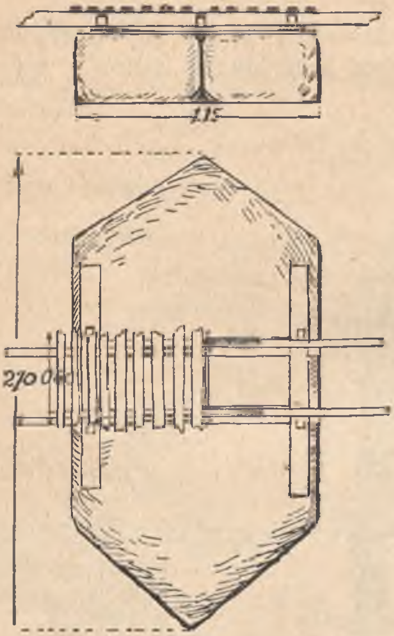
z biegiem wody, mocno wiąże się linami, a drugi koniec puszcza się swobodnie z wodą, która całą kładką powoli obraca i stawia w poprzek prądu.

Jeden lub dwóch strażaków, po spuszczeniu kładki z prądem, dochodzą do swobodnego końca kładki z bosakami i liną i, wy-



rys. 50

skoczywszy na brzeg, zamocowują koniec kładki, przywiązując do najbliższego drzewa, pala, kamienia i t. p. (rys. 50).



rys. 51

Oprócz tego kładkę utrzymuje się w miejscu przez wbicie co kilka, kilkanaście metrów pali, do których uwiązane muszą być podłużne pływające okrąglaki kładki. Lina przymocowana do wystających końców tych pali, stanowi poręcz.

Kładka na pływakach brezentowych

Bardzo praktyczne okazały się kładki na brezentowych nieprzemakalnych workach, stosowanych obecnie w naszych wojskach saperskich. Kładkę tę opiszę w paru słowach, gdyż zamożniejsze straże, znajdujące się w miejscowościach, które nawiedzane bywają przez powodzie, mogą się łatwo zaopatrzyć w ten niedrogi sprzęt.

Pływak francuski

Pływak i kładkę francuzką przedstawia rys. 51-y. Pływak ma kształt worka o ostro zakończonych końcach, który jest uszyty z nieprzemakalnego płótna. Do użycia worek ten wypycha się słomą lub liśćmi; wtedy on waży około 80 klgr. Siłę nośną posiada do 400 klgr.

Pływak Polańskiego (rosyjski)

Pływak stanowi również zewnątrz worek z płótna brezentowego, a wewnątrz z materji gumowanej. Rozmiary 0,7 × 0,36 × 0,36 m.


rys. 52

Jak widać na rys. 52-m pływak ten jest zaopatrzony w 3 mocne pasy i 8 metalowych uszek do przywiązywania beleczek i desek kładki.

Siła nośna wynosi 25 — 50 klgr., waga 2 klgr. Kładkę na tych workach przedstawia rys. 53-ci.

Kładka systemu polskiego

Ostatniemi czasy zostały ulepszone i wypróbowane pływające kładki typu polskiego również na workach brezentowych nieprzemakalnych, wypychanych słomą, sianem lub liśćmi, posiadające znaczną siłę nośną. Urządzenie kładki trzymane jest narazie w oddziałach saperskich w tajemnicy. Z czasem będzie ona mogła być zastosowana i w naszych organizacjach pożarnych, w których rejonie są wody, podlegające gwałtowym wylewom.

Most na pychówkach

W razie głębszej i bystrej wody, nie pozwalającej na ustawienie kozłów i bicie pali, można zbudować naprędce mostek na szeregu pychówek i innych łodzi,



rys. 53

o ile tych się ma pod dostatkiem*), a zachodzi konieczność urządzania mostu wobec spodziewanej masowej ewakuacji.

W tym celu ustawia się pierwszą pychówkę na kotwicy wzdłuż biegu wody w pobliżu brzegu w takiej odległości, aby była nieco (o szerokość łodzi) mniejsza od długości belek.

---

*) Jeśli łodzi jest spora ilość, to prościej będzie przewieźć mieszkańców z zagrożonych osiedli, czy to w pojedynczych łodziach, czy też na promach z nich sporządzonych.

Mosty i kładki na łodziach użyte mogą być tylko przy ewakuacji dużej ilości ludności.

Po wciągnięciu oraz przywiązaniu obu podłużnych belek do progu i do beleczek poprzecznych, przymocowanych do ławek pychówki, ustawia się na kotwicy równolegle drugą pychówkę i czyni się tosamo z każdą następną belką, przyczem końce belek muszą być uwiązane i na pychówce pierwszej i na drugiej; potem postępuje się tak samo dalej.

Inne pychówki służą do przywożenia materjału w postaci poprzecznych beleczek i desek oraz do roboty przy ich przywiązywaniu do belek podłużnych, jak to pakazane jest na rys. 54-m.

Na poprzecznych beleczkach układa się deski po dwie lub po trzy, począwszy od brzegu; następnie przywiązuje się do palików, umocowanych pionowo w pychówkach, linę lub żerdzie, stanowiące poręcz.

Sposoby wiązania poszczególnych części

Przy budowie kładek i mostków, czy to wspierających się na kozłach lub palach, czy to pływających na łodziach, wszystkie prawie połączenia ich drewnianych części są mocowane wiązadłami.

Wiązadło (patrz str. 14 rys. 3) ma dwa różne końce: jeden, gdzie jest ucho—pętla, nazywamy stałym końcem, a drugi, którym przewijamy i wiążemy, nazywa się bieżący.

Najwięcej stosowane są dwa połączenia: *krzyżowe i równoległe.*

Łączenie krzyżowe

Łączenie to używa się przy przymocowywaniu beleczek poprzecznych mostku do belek podłużnych, przy mocowaniu desek do beleczek poprzecznych, żerdzi poręczy do kołków pionowych i t. p.

Łączenie krzyżowe otrzymuje się dwojakim sposobem wiązania: przez *wiązanie na krzyż i wiązanie na obejmę.*

Wiązanie na krzyż

Rys. 55-y pokazuje wiązanie na krzyż, które polega na kilkakrotnem mocnem owinięciu w jedną i drugą stronę krzyżowo obu żerdzi i zawiązaniu końca na węzeł, łatwy do odwiązania.

Wiązanie na obejmę

Wiązanie to widzimy dokładnie na rys. 56-m. Czyni się je przez umocowanie pętli (po przeciągnięciu przez ucho) z wiązadła na jednej żerdzi (1) i mocnem parokrotnem owinięciu niem drugiej żerdzi (2) i pierwszej (1) w ten

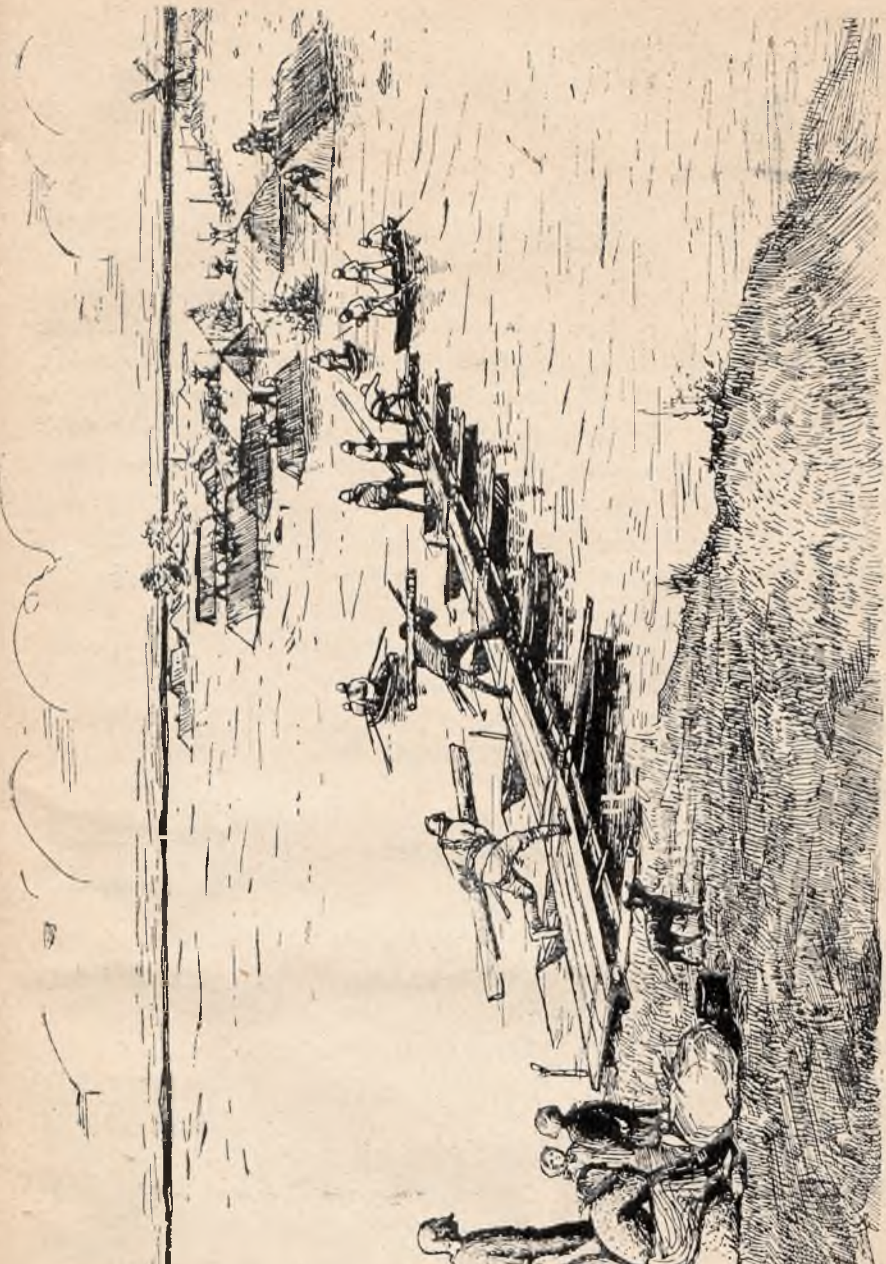


Рис 54

sposób, że raz owija się jedną, drugi raz drugą żerdź naprzemian, poczem dla mocniejszego ich związania owija się dwukrotnie i silnie ściska wszystkie te wiązania pomiędzy obiema żerdziami i zakończa się węzłem, jak poprzednio.





rys. 55

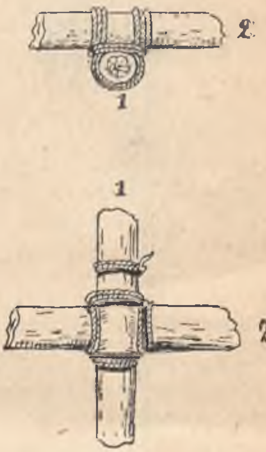
Łączenie równoległe

Przy łączeniu równoległem również robi się za pomocą ucha wiązadłowego pętlę i parokrotnie mocno się obwija wiązadłem obie belki lub żerdzie, kończąc również węzłem łatwym do rozwiązania (rys. 57).

Zazwyczaj przy łączeniu długich żerdzi lub belek pojedyńcze łączenie nie wystarcza, a konieczne jest podwójne, jak to pokazuje rys. 47-y.

Węzły łatwo rozwiązujące się

Zasadniczo każde związanie musi być zakończone wązłem łatwym do rozwiązania, ponieważ po skończeniu ewakuacji kładka lub mostek muszą być zaraz rozebrane; materjał bowiem powinien być potem zwrócony właścicielom, a nieraz użyty do kładek w innych miejscach.



rys. 56

2. CZYNNOŚCI ZASTĘPU PRZEWOZOWEGO.

Ewakuacja zagrożonych przez powódź osiedli zapomocą przechodzenia wbród lub po sporządzonych naprędce kładkach i mostkach, niezawsze jest możliwa; często bowiem prąd bywa bardzo rwący, nieraz brak odpowiedniego materjału do budowy kładek, wreszcie zbyt duża odległość — nie pozwalają na stosowanie powyżej wskazanych sposobów i dla tego musimy się uciec do jedynego, możliwego środka, jaki nam pozostaje, do *wywożenia* ludzi i inwentarza z zagrożonych zalewem miejscowości, a w ostateczności do ratowania ich wpław.



rys. 57

Rozdział 3-ci (str. 15—31) był poświęcony wyliczeniu sprzętu potrzebnego do tych czynności; tu musimy omówić sposoby obchodzenia się z łodziami, sporządzania promów i ratowania wpław.

Ogólne wskazówki

Przy przepływaniu przez wezbraną rzeką musimy się kierować pewnemi wskazówkami, których zadaniem jest osiągnięcie dodatnich rezultatów przy jaknajmniejszym wysiłku.

Pzzeprawa przez bystrą wodę

Więc, jeżeli mamy się przeprawiać na przeciwległy brzeg przez wodę, która płynie wartkim prądem, to należy wybrać przy brzegu, skąd odpływamy, miejsce, gdzie prąd jest słabszy i posuwać się wzdłuż brzegu pod wodę; przyczem najlepiej jest jechać wtedy „na pych“ t.j. odpychając się bosakami o dno rzeki.

Po przepłynięciu pewnej drogi (do A), gdy widać, że po opuszczeniu przybrzeżnej wody, możemy już od tego punktu rozpocząć właściwą przeprawę, skierowujemy łódź nieco skośnie, lecz zawsze pod prąd, aby woda miała najmniejszy opór i zaczynamy szybko i silnie wiosłować.

Z jednej strony na łódź będzie działał prąd wody, niosąc ją w dół rzeki, a z drugiej siła wioślarzy, kierująca łódź coraz bliżej do przeciwnego brzegu. Składowa tych dwuch sił wytwarza siłę przekątnią, a koniec drogi w kierunku tej składowej musi wypaść w punkcie (B), gdzie ma być wylądowanie (rys. 58).

Pływanie podczas wiatru

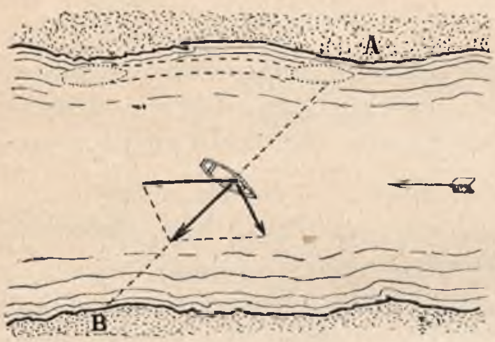
Podczas silnego wiatru, szczególnie t. zw. dolnego, pod prąd, powstają nieraz znaczne fale. Otóż, jeśli łódź jest dosyć wątła i wywrotna, trzeba w miarę możności starać się skierowywać ją w poprzek fal lub nieco ukośnie, unikając stawiania łodzi bokiem do kierunku wiatru (równolegle do fal).

Jeżeli łódź jest większa i przysposobiona do żaglowania, to najpraktyczniej jest zastosować żagle, gdyż to oszczędzi sił i da możność szybszej lokomocji.

Zmniejszanie żagli

Należy tylko dawać baczenie przy silniejszym wietrze, aby żagle były odpowiednio zryfowane t. j. zmniejszone przez obniżenie górnej reji i uwią-

zanie do dolnej reji spodniej połaci głównego żagla (rys. 59), jak również i podwiązana dolna część dziobaka (kliwera).



rys 58

Krzyżowanie Szczególnie trzeba być ostrożnym przy krzyżowaniu t. j przy żaglowaniu pod silny wiatr, gdy się płynie ćwierć wiatrem (patrz str. 19—20), gdyż silniejszy poryw wiatru łatwo może wywrócić łódź.

Wtedy sternik, trzymający również linkę (szkot) od głównego żagla, przy najmniejszem wyczuciu większego pochylenia burty zawietrznej, natychmiast odpuszcza nieco żagiel od burty i skierowuje sterem łódź więcej pod wiatr.

Pływanie pośród kry Jeśli wypada się przeprawiać podczas gęstej kry, to trzeba ustawiczne dawać baczenie na to, aby łódź nie była zatarta pomiędzy bryłami lodu. Dwuch ludzi silnych i pewnych siebie ciągle pilnować muszą z bosakami w ręku i odpychać napływające bryły, pomagając sobie obopólnie.



rys. 59

Lądowanie Przy zbliżaniu się do brzegu lub objektu, do którego płyniemy (chata zatopiona), trzeba zawsze kierować łódź pod wiatr i przy przybijaniu do brzegu puścić żagle wolno.

Podczas lądowania przy silniejszym prądzie zawsze łódź skierowuje się również pod prąd, podpływając równolegle do brzegu; a przy samem dobijaniu doń, skierować trzeba nieco ukośnie, aby dotknął brzegu tylko dziób

łodzi, przyczem natychmiast należy złapać od tego końca bosakiem za wystającą gałąź, kołek, kamień i t. p. i przytrzymać; wtedy jeden z wioślarzy wyskakuje na brzeg i przywiązuje cumę.

Ładowanie i wyładowywanie ludzi

Trzeba przezornie pilnować, aby łódź, tratwa, prom nie były zanadto przeładowane. Łódź może być pogrążona najwyżej $^2/_3$ wysokości swych burt, a przy niespokojnej i falującej wodzie mniej.

Przy wchodzeniu do łodzi lub wychodzeniu z niej a zarówno przy sadzaniu przerażonych mieszkańców, trzeba pilnować tego, aby łódź nie przechylała się zanadto; przeto nie pozwalać stąpać na burty, nie gromadzić się ciasno w jednej części łodzi, nie wskakiwać, ani wyskakiwać z impetem i wogóle zabronić wszelkich porywczych ruchów. Dla lepszej równowagi i zmniejszenia wywrotności łodzi, wszyscy przeważnie muszą siedzieć na ławkach lub na dnie (ściółce). Jeśli łódź jest wywrotna, to trzeba po obu stronach burt przymocować po belce (rys. 60).

Pasy i koła ratunkowe

Aby uchronić od katastrofy na wypadek przewrócenia się lub pogrążenia łodzi w wodę, wskazane jest nałożyć przewożonym ludziom pasy ratunkowe korkowe, a niezależnie od tego każda łódź większa powinna mięć dwa koła ratunkowe korkowe lub z gazowanej gumy, a najmniej jedno.

Wtedy to zarządzenie doda otuchy zdenerwowanym mieszkańcom, uspokoi ich i pozwoli bezpieczniej i szybciej ewakuować zagrożone osiedle.

Ratowanie inwentarza żywego

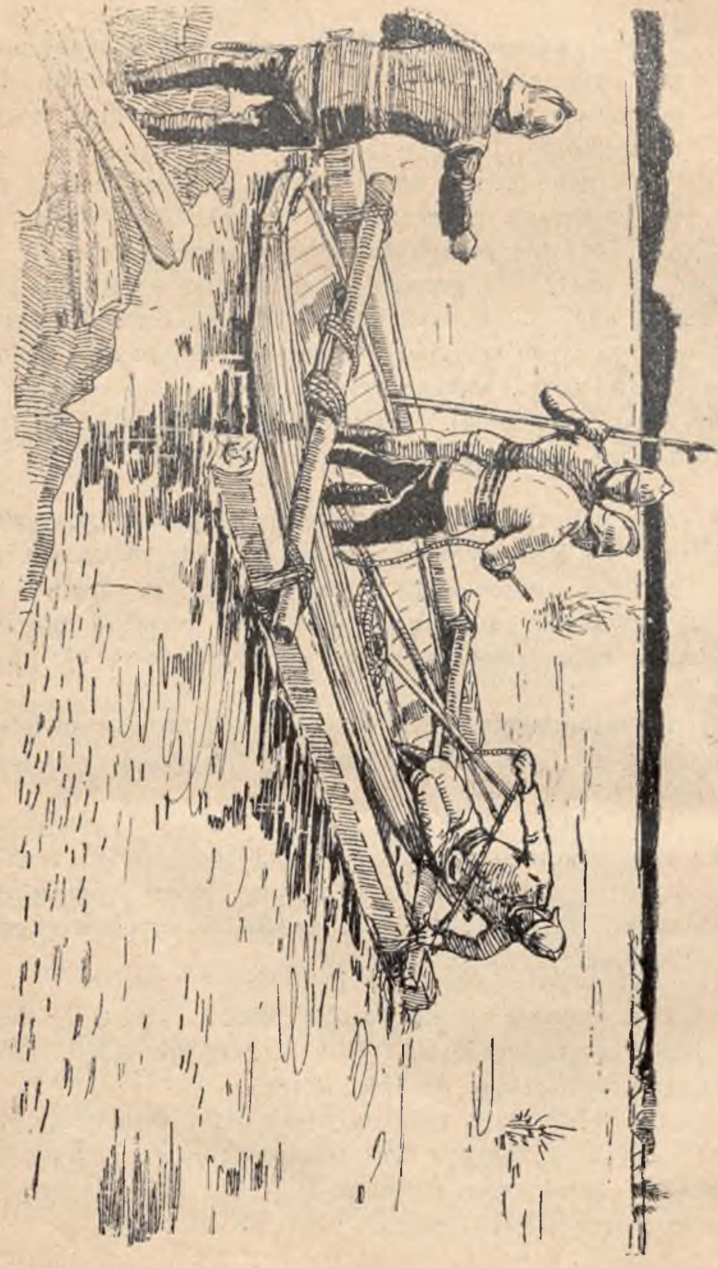
Przy ratowaniu większej ilości ludzi, a szczególnie koni, bydła, duże usługi oddać może prom sporządzony na pychówkach, a jeszcze lepiej na większych łodziach lub pontonach.

Urządzenie promu

Dla budowy promu trzeba mieć pewną ilość belek, z których dwie układamy wzdłuż obu łodzi, mocno je przywiązując do ław i burt.

Na te belki kładziemy dwie lub trzy belki wpoprzek, przywiązując do belek ułożonych na łodziach. Poczem budujemy z desek pomost (deski idą równolegle do osi łodzi), wiążąc lub dozybijając do belek poprzecznych.

Gdy łodzie są mniejsze naprz. pychówki, to wtedy dwie łodzie wiążemy z sobą dwiema belkami ułożonemi wpoprzek



rys. 60

i przywiązanemi do ławek (rys. 61). Do tych belek przybijamy deski.

Dla zabezpieczenia przewożonego żywego inwentarza od wpadnięcia do wody, ustawiamy w obu łodziach kilka bali lub mocnych żerdzi pionowo, przywiązując je mocno lub przybijając do belek podłużnych i poprzecznych; a do górnych końców tych żerdzi przywiązujemy linę lub żerdzie, które stanowią rodzaj poręczy, okalających dany pomost.

Przy ładowaniu promu trzeba również pilnować, aby obie łodzie lub pontony nie były zanadto zagłębione w wodzie.



rys. 61

Sposoby poruszania promu

Prom jak i każda łódź może być poruszany zapomocą wioseł, a na płytszej wodzie za pomocą bosaków lub drągów „na pych".

Przy pierwszym sposobie wioslarze muszą się znajdować w pobliżu dziobów i ruf obu łodzi, gdzie te części są wolne i wystają z pod pomostu promu; przyczem wiosłowanie pewniejsze jest przy umocowaniu wioseł przy zewnętrznych burtach.

Kierowanie promu odbywa się zapomocą dwuch wioseł, umocowanych równolegle na obu rufach.

Przy pracy „na pych“ ludzie z bosakami stoją tam, gdzie przy głębszej wodzie mają pracować wioślarze lub też na pomoście promu.

Przewożenie zapomocą liny

Jeśli szerokość wody i prąd oraz oba brzegi pozwalają, to praktycznie jest urządzić normalną przeprawę zapomocą grubej liny, zamocowanej do głęboko wbitych pali na obu brzegach.

Wtedy na promie daje się dwie mocne ramy, każda z dwoma pionowemi wałkami z drzewa, między któremi przechodzi owa lina. Ludzie ciągną za nią, przebierając rękoma; mocno opierając się nogami, poruszają prom (rys. 62).

RATOWANIE TONĄCYCH.

Podczas powodzi nieraz się zdarza. że ludzie przerażeni przyborem wody, tracą panowanie nad sobą i niebacznie rzucają się w nurty, pragnąc dopłynąć do zbawczego brzegu i uratować swe życie.

Bywają wypadki, że łódź zanadto przeciążona zaczyna tonąć. Nieraz spiętrzona kra albo wystający pal lub drzewo przechyla łódkę. Wtedy ludzie wpadają do wody i zaczynają rozpaczliwie się borykać z prądem.

W tych wypadkach obowiązkiem każdego człowieka jest przyjście z pomocą tonącemu, a tembardziej obowiązuje to każdego członka pogotowia wodnego. Dlatego też w krótkich słowach opowiem o czynnościach przy ratowaniu tonących.

Akcja ta zależy od kilku czynników. Temi są: odległość miejsca, gdzie znajduje się tonący, od ratownika; rodzaj i stan wody; środki ratunkowe, jakie są wtedy pod ręką; wreszcie stopień trzymania się na wodzie tonącego (utrzymywanie się na popowierzchni lub zniknięcie pod wodą).

Ratowanie zapomocą kręgów, kul, drągów i t. p.

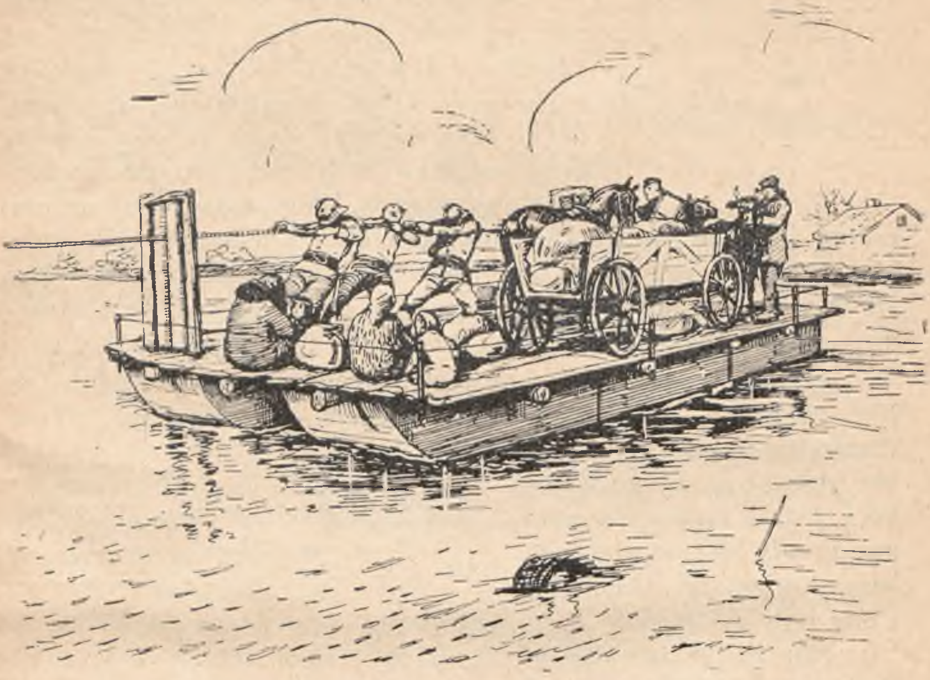
Jeśli odległość od tonącego nie jest wielka, to rzuca się mu koło lub kulę ratunkową z uwiązaną linką, za którą przyciąga się przyrząd, po złapaniu się zań tonącego.

Przy małej odległości wystarcza również zwykła lina lub drąg.

Tak samo przy małej odległości 30 — 40 m. i przytomności ratowanego można posiłkować się klockiem ze szpagatem i z uwiązaną liną (patrz rys. 2 str. 13) lub z kołem (z kulą ratunkową, z deską na końcu).

Ratowanie za pomocą łodzi

W razie znacznego oddalenia, ratunek może być podany zapomocą łodzi. Przyczem należy baczyć. aby tonący z przestrachu nie złapał kurczowo rękoma za boczną burtę łodzi i nie przewrócił jej. Więc podjeżdżać należy doń dziobem łodzi i tylko przez dziób wciągnąć do wnętrza pychówki, szczególnie gdy ta jest niewielka i wywrotna.



rys. 62

Ratowanie wpław

Przy braku pod ręką jakiegokolwiek sprzętu do przewożenia—najczęściej wypada ratować zapomocą pływania. Tu zależy wiele od siły, wytrwałości i dobrego, umiejętnego pływania danego ratownika; przeto kilka słów o tym sporcie należy tu rzec*).

*) Mowa tu o pływaniu latem podczas powodzi świętojańskiej lub po ulewnych deszczach.

Sztuka pływania Jest kilka sposobów pływania w wodzie. Z tych najwięcej używane są: pływanie *na piersi* (żabie), pływanie *bokiem*, pływanie t. zw. *kozackie*, pływanie nawznak, pływanie t. zw. „*Trudgeon*“ i pływanie australijskie „*Crawle*“.

Podstawą nauki pływania jest umiejętność trzymania się na powierzchni wody. Tu przy początkowej nauce wielce pomocną jest świadomość ucznia, że ciało jego jest lżejsze od wody. Osiąga się to w bardzo prosty i praktyczny sposób.



rys. 63

Wiadomo jest, że ze wszystkich części naszego ciała głowa jest najcięższa. Otóż chodzi tu, aby uczeń nie bał się pogrążyć z głową na wodzie niegłębokiej, sięgającej mu do pasa. Zachęca się go do tego, zapewniając zupełne bezpieczeństwo przez obecność na uczyciela, który, stojąc przy uczniu, poleca mu podniesienie kamienia lub muszli, a w braku tych, garści piasku z dna; przyczem uczeń powinien, stojąc na nogach, zgiąć się w pasie i zanurzyć w wodzie górną część tułowia wraz z głową („stanąć rakiem“) i rękoma dostać do dna (rys. 63).

Wtedy woda nogi podniesie, a po przyjęciu przez tułów położenia poziomego, uczeń poczuje, że ciało jego pływa. Chodzi tylko, aby odrazu on nie trzymał głowy za wysoko t. j. tyle tylko, aby usta znajdowały się nad samą po wierzchnią wody, a ruchy rąk i nóg były spokojne.

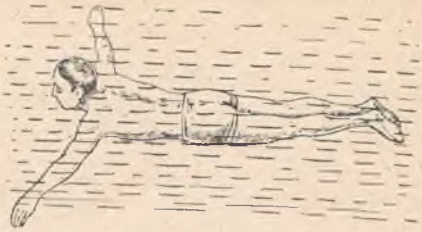


rys. 64

Sam, mając 10 lat, nauczyłem się w ten sposób pływać (w Czarnem morzu).

Pływanie żabie W tym sposobie, który jest naturalny i najmniej męczący, stosuje się 4 ruchy: *pierwszy* polega na przeniesieniu z pozycji zasadniczej (rys. 64) rąk do pozycji, jak na rys. 65-m i na wdechu (nabraniu w płuca powietrza); *drugi* ruch jest ruchem rąk i nóg, które zginają się w łokciach i kolanach, przyczem kolana muszą być szeroko rozwarte (rys. 66), a stopa każdej nogi przy tym ruchu powinna tworzyć z golenią

jak najwięcej rozwarty kąt, aby opór wody był najmniejszy; *trzeci* ruch jest również ruchem dla rąk i nóg; ręce przenoszą się wprzód, zagarniając wodę; a nogi, energicznie odpychając się stopami pod kątem prostym do goleni, wyprostowują się, będąc szeroko rozwarte (rys. 67), *czwarty* ruch polega na szybkim, energicznym złączeniu nóg jakby ramionami nożyc; one, wypychając wodę, powodują przytem ruch postępowy ciała, które w pozycji zasadniczej szybko płynie naprzód. Ten moment pozwala na nabranie znów powietrza w płuca i jest jakby momentem wypoczynku; poczem następuje znowu ruch pierwszy i t. d.



rys. 65

Pływanie boczne

Ten sposób szczególnie jest stosowany przy silnym prądzie i na falach, gdyż w pozycji bocznej łatwiej jest przecinać prąd wody i walczyć z siłą fal. Pozycję zasadniczą pokazuje rys. 68-y.



rys. 66

Przy *pierwszym* ruchu zagarnia wodę ręka spodnia, a wierzchnia przechodzi po nad głową, przygotowując się do ruchu zagarniającego (rys. 69); przy *drugim* ruchu wierzchnia ręka zagarnia wodę, a spodnia przygotowuje się do ruchu następnego (zagarniania), noga spodnia, zginając się w kolanie, przygotowuje się również do ruchu odbijającego; przy *trzecim* ruchu noga spodnia odbija się stopą i golenią; ręka spodnia kończy ruch zagarniający, a górna przygotowuje do się zagarnięcia wody, przyjmując pozycję pionową (rys. 70).



rys. 67

Pływanie kozackie

Sposób ten pływania, chociaż jest dosyć szybki, lecz męczący. Polega na kolejnem zagarnianiu wody rę-

koma, wyrzucanemi silnie naprzód nad powierzchnią i na kolejnem odpychaniu się stopami nóg, przyczem cały korpus obraca się raz bokiem prawym do góry, drugi zaś lewym.



rys. 68

Pływanie nawznak Przy tym sposobie, który jest mniej męczący, ruchy rąk i nóg są podobne do ruchów podczas pływania t. zw. żabiego z tą różnicą, że pływak posuwa się, leżąc na wodzie na grzbiecie, twarzą do góry i ręce przenoszą się wprzód ponad głową.

Pływanie „Trudgeon" i „Crawle" Są to specjalne sposoby szybkiego pływania, stosowane w Ameryce i Australji przez dzikie szczepy, zamieszkujące wybrzeża. Przyjęte zostały w naszym świecie sportowym. One wymagają przytem dobrej nauki i dużej wprawy, są jednak jeszcze rzadko stosowane i dla tego ograniczę się do paru słów opisu zasad.



rys. 69

Metoda ta polega na szybkiem i energicznem, kolejnem zagarnianiu wody rękoma z przed głowy, która jest całkiem zanurzona w wodzie i wychyla się tylko do nabrania tchu, oraz na również energicznem kolejnem odpychaniu się stopami nóg w wodzie (rys. 71); przyczem pływak stara się nadać taką pozycję ciału, aby pozwalała na najwięcej skuteczne i łatwe prucie wody, co szczególnie jest ważne przy silnym prądzie lub dużych falach. Ten sposób natomiast bardzo szybko nuży pływaka.



rys. 70

Po tem pobieżnem przejrzeniu różnych sposobów pływania możemy w krótkich słowach udzielić wskazówek, jak trzeba się zachowywać przy ratowaniu tonących ludzi wpław.

Stan tonącego

Są trzy odmienne fazy tonącego: pierwsza — trzymanie się na wodzie, druga—pogrążanie się w wodę, trzecia — zniknięcie pod wodą.

Ratowanie tonącego, który trzyma się na wodzie

Okrzykiem dodać należy otuchy, uspokoić. Szybko się rozebrać i rzucić do wody, starając się prędko płynąć.

Jeśli tonący jest zupełnie przytomny, to po uspokojeniu i upewnieniu się, że nie będzie chwytał się ratownika bezładnie, pozwolić mu złapać się ręką za ramię i płynąć wraz z nim do brzegu.

W wypadku niepewnego zachowania się tonącego, podpływa się z tyłu, łapie się go jedną ręką za podbródek z tyłu i płynie się na wznak, pracując nogami i drugą ręką.

Ratowanie, gdy tonący się pogrąża

Najczęściej w tych wypadkach tonący zaczyna tracić przytomność, jest przerażony i gotów jest chwytać się wszystkiego (nawet „brzytwy“, jak mówi przysłowie), wtedy staje się on niebezpiecznym dla ratownika. Ten musi zachować spokój i unikać niebacznego zbliżenia się do tonącego. Chwytać go należy z tyłu też za podbródek i płynąć jak poprzednio.



rys. 71

Oswobodzenie się od chwytów tonącego

Gdy nieostrożnego ratownika nieprzytomny tonący złapie, wtedy za wszelką cenę trzeba się oswobodzić od tego śmiertelnego nieraz dla obu uścisku.

Najprostsze i najskuteczniejsze sposoby są: zanurzenie w wodę głowy tonącego lub ogłuszenie uderzeniem pięści w głowę albo w dołek.

Chwyty obronne

Oprócz tych sposobów stosowane mogą być pewnego rodzaju chwyty obezwładniające.

Przy uchwyceniu ratownika przez tonącego wpół, ten powinien złapać jedną ręką za szyję tonącego, a drugą za nos i podbródek, ściskając nozdrza i odpychając głowę w tył i starać się uderzyć kolanem w dołek (rys. 72).

Przy uchwyceniu przez tonącego za szyję, ratownik jedną ręką obejmuje go wpół i mocno przyciska do siebie, a drugą ręką i nogą operuje jak wyżej (rys. 73).

Przy złapaniu przez tonącego za nogi, ratownik pięścią ogłusza go, ujmuje za podbródek i płynie do brzegu.



rys. 72

Ratowanie tonącego pod wodą

Ratuje się wtedy przez umiejętne nurkowanie, przyczem należy nabrać w płuca zapas powietrza i otworzyć oczy, aby można było rozpoznać poszukiwanego. Jeśli tonący pogrążył się pod wodę przed paroma sekundami tylko, to ratownik winien przy nurkowaniu zachować ostrożność, inaczej bowiem tonący może go złapać i oplątać kurczowo. Wypływać z uratowanym trzeba wtedy, trzymając go też z tyłu za podbródek.

Przyrząd do nurkowania

Przyrząd znacznie ułatwiający poszukiwanie pogrążonego w wodę topielca, składa się z maski na usta, butli z tlenem syst. Draegera i szczelnych okularów.

Dzięki dopływowi tlenu i szczelnej masce, ratownik może przebywać kilkanaście minut pod wodą i to nawet na głębokości 5—8 metrów, przyczem sandały z ołowianemi podeszwami umożliwiają opuszczenie się na tę głębokość.

Nurek jest uwiązany do linki, której koniec trzyma kolega na łodzi lub na moście. Umówiona ilość pociągnięć za linkę oznacza pewne sygnały; naprz.: *„popuścić linkę“*, *„niebezpieczeństwo“*, *„wyciągaj“* i t. d.

Przyprowadzanie do życia topielca

Po paru (2—3) minutach przebywania pod wodą człowiek przestaje oddychać.

Po przebywaniu w wodzie do 10 — 12 minut można topielca jeszcze uratować, stosując wylanie zeń wody, rozcieranie ciała i sztuczny oddech, o czem będzie mowa w IV-ej części niniejszej pracy.

Przebywanie dłuższe (15 — 20 minut) powoduje bezwarunkowo śmierć.

Piecza nad uratowanymi

Po wyciągnięciu na brzeg i doprowadzeniu do przytomności, należy uratowanych oraz innych ludzi, których się przywiozło z zagrożonego osiedla, oddać pod opiekę specjalnego zastępu sanitarnego, lub członków komitetu, którzy odwożą ich do ciepłej izby, poją gorącą herbatą, karmią, zmieniają bieliznę i odzież, a chorych odsyłają do szpitala.



rys. 73

Ratowanie koni i bydła

Zwierzęta wogóle posiadają wysoce rozwinięty instynkt samozachowawczy i często zawczasu wyczuwają grożące im niebezpieczeństwo, dając się łatwo powodować ratownikom.

O ile jest możność i czas, to najlepiej ratować żywy inwentarz, zapomocą promów i większych sprzęgniętych pontonów.

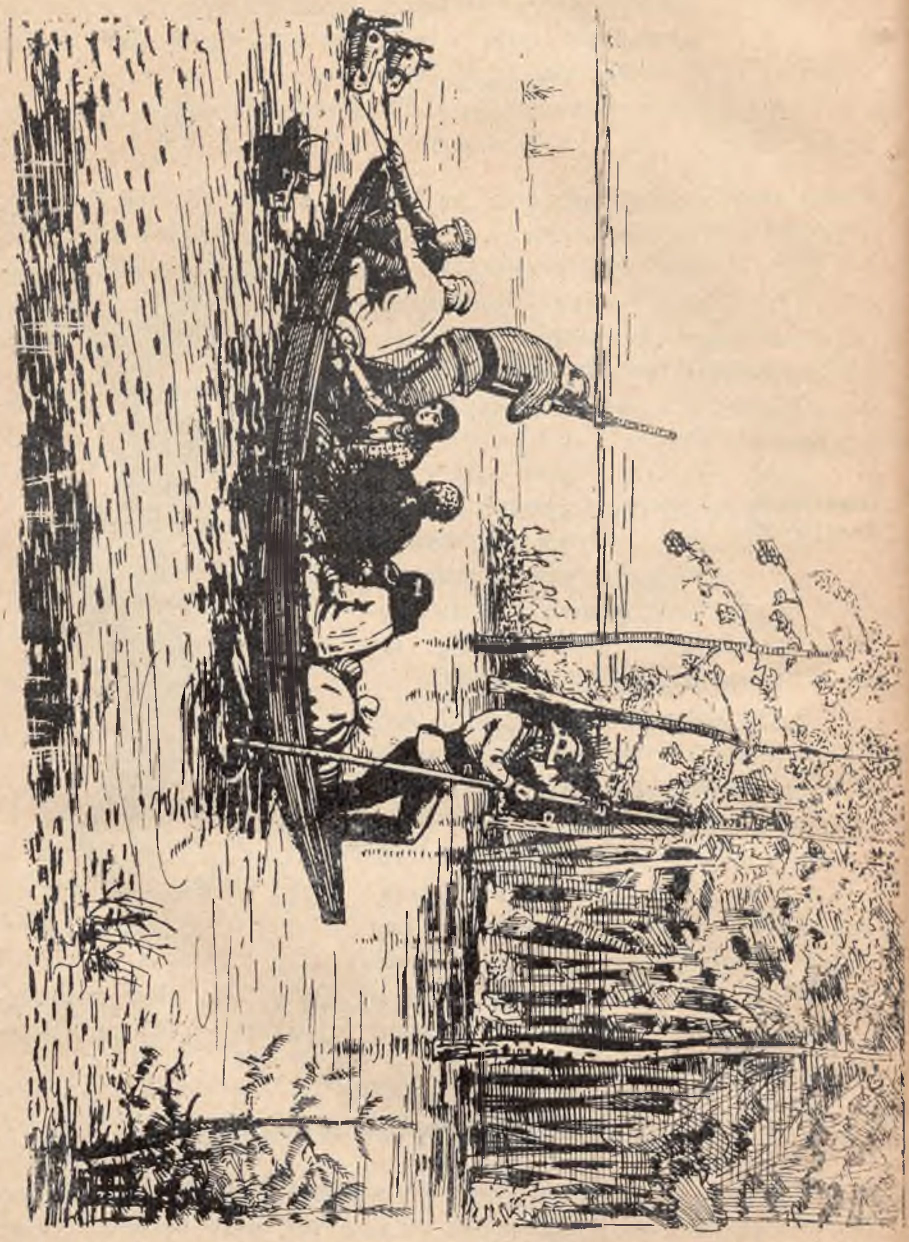
W nagłem niebezpieczeństwie i w braku większych środków przewozowych, ratuje się konie i krowy wpław, trzymając na uwięzi za uzdę, na trenzli lub za udzienicę z łodzi (rys. 74) albo przechodzeniem wbród, ciągnąc je za sobą, uspakajając głosem, przemawiając, unikając krzyków.

c) Akcja drużyny ochraniającej.

Podczas wezbranych i szybko pędzących wód najwięcej zagrażone są budowle nadrzeczne, stojące tuż przy brzegu, a więc

młyny, przystanie, chaty przewoźników i rybaków, łazienki oraz mosty.

Zadanie drużyny ochraniającej polega na wzmocnieniu za-



rys. 74

wczasu tych objektów przed spodziewanym przyborem i na ochro nie podczas samej powodzi.

Mosty, młyny, przystanie i t. p. są narażone na uszkodzenia, a nawet na zniesienie przez:

1. silny napór masy wodnej o znacznej szybkości;
2. podmycie podmurowań, przyczółków;
3. uderzenia przez płynące przedmioty, jak kłody, tratwy, pływające części zburzonych budowli i t. p.
4. uderzenia i napór spiętrzonej kry.

Co się tyczy obrony przed płynącą krą, to ta akcja będzie szerzej traktowana w specjalnym rozdziale p. t. *„Zatory lodowe i ich usuwanie“*. Obecnie zajmiemy się głównem zadaniem drużyny ochraniającej, zabezpieczeniem objektów przed zniesieniem przez powódź.

1) ZABEZPIECZENIE BUDOWLI PRZED ZNIESIENIEM POD NAPOREM WEZBRANEJ WODY.

Czynniki uzależniające robotę

Przy pracach, zmierzających ku ochronie zagrożonych objektów, muszą być brane pod uwagę następujące czynniki:

a) wysokość przyboru;

b) szybkość nurtu, który ma napierać lub napiera na dany objekt;

c) rodzaj brzegu, na którym znajduje się dany budynek (górzysty, nizinny i t. p.);

d) wystające przedmioty w pobliżu danego objektu, które mogą służyć pewnego rodzaju ostoją przeciw działaniu prądu, a więc pale, drzewa. duże kamienie, skały i t. p.;

c) rodzaj materjału, z którego wzniesiony jest dany budynek, a przedewszystkiem rodzaj fundamentów. na których on się wspiera;

f) wreszcie gatunek gruntu, na którym stoi budowla.

Umiejętne wykorzystanie niektórych powyżej wyłuszczonych czynników stanowić może o należytej obronie danego objektu od uszkodzenia lub zniesienia. Rozpatrzymy powyższe czynniki więcej szczegółowo.

Wysokość przyboru

A więc przewidziana wysokość przyboru wody może nam dać pojęcie o stopniu niebezpieczeństwa, zagra-

żającego danemu objektowi. Należy zawsze brać pod uwagę większe rozlewy z poprzednich lat, posiłkując się notowaniami, kroniką, tablicami ze zestawieniem wysokości powodzi, podaniami starszych ludzi. Im większe niebezpieczeństwo będziemy przewidzieć, tem solidniej będą się przedstawiały środki ochronne, jakie wtedy zastosujemy.

Szybkość prądu

Bardzo ważną rolę gra tu szybkość wezbranych wód, gdyż od tej szybkości i to w drugiej potędze, jak zobaczymy poniżej z paru przykładów, zależy siła naporu, jaki wywiera nurt wody na ściany młyna, pszystani, chaty oraz na filary, słupy i przęsła mostu.

Rodzaj brzegu

Ten czynnik też może odegrać niepoślednią rolę w ochronnych robotach.

Brzeg wyniosły pozwala wnioskować, że przy wysokiej wodzie tylko część objektu będzie w nią pogrążona; płaski natomiast nasuwa obawy całkowitego zatopienia.

Występy, skały wystające mogą nieraz łagodzić uderzenia bezpośrednie prądu lub skierować ten na bok. Jary, natomiast, wyżłobiska, rozpadliny, ciągnące się po brzegu w pobliżu budynku, nasuwają obawę tworzenia się podczas przyboru specjalnych wartkich nurtów, które mogą bezpośrednio napierać na poblizkie budowle i t. d.

Wystające objekty

Drzewa o dużych, mocno zakorzenionych pniach, głęboko wbite pale, duże kamienie zaryte w ziemię, poszczerbione skały, znajdując się w górze rzeki tuż przy objektach, które mamy zabezpieczać, doskonale się nadają, jako punkty mocno przytwierdzone do gruntu, pozwalające na uwiązanie do nich lin, powrozów, łańcuchów, których zadaniem jest utrzymać dany objekt przed naporem wody i niedopuścić do obalenia lub zniesienia.

Materjał ścian budowli i przęseł mostów

Bardzo ważną rolę w obronie danego objektu gra materjał, z którego są wzniesione ściany budowli, i tworzywo przęseł mostu.

Murowane, silne ściany z kamienia lub cegły na mocnej zaprawie, mogą z zupełnem powodzeniem przeciwstawić się silnym prądom, a również ciężkie,

żelazne przęsła mostu ostać się muszą nawet bardzo wartkim nurtom; natomiast słabe zręby lub ściany drewniane, wzniesione w słupy, stojące na podwalinie, nie należycie zamocowanej do posady, a również wątłe przesła i ustoje mostu drewnianego mogą być łatwo zniesione i zburzone nawet przez wodę o niezbyt silnym prądzie.

Głównym czynnikiem, który poważnie wpływa na stopień odporności danego objektu na niszczące działanie prądu wody— są fundamenty budowli i filary mostowe.

Tu również głęboka, mocna posada z kamieni lub ścisłej cegły na cementowej zaprawie, a szczególnie pewne, silnie zbudowane z kamienia, filary mostowe o głębokich, sięgających ścisłej opoki fundamentach, zawsze będą doskonale się trzymać i nie ustąpią przed rozszalałym żywiołem.

Rodzaj gruntu

Ostatnim czynnikiem, ważącym nieraz poważnie na stopniu zabezpieczenia zagrożonych objektów, jest rodzaj gruntu, na którym są one wzniesione. Najlepszym gruntem są ziemie ścisłe, kamienne i gliniaste, słabszym — próchnicowe, gorszym — torfiaste, a najmniej pewny, jest grunt piaszczysty, szczególnie utworzony z lotnych lub nanośnych piasków.

Taki grunt silny prąd łatwo podmywa, wypłukuje i unosi, żłobiąc głębokie bruzdy, uderzając bezpośrednio pod mury przyczółków mostowych i posad budowli.

Przy wzmacnianiu ustoin niektórych objektów przez podpieranie ścian balami, belkami, palami, rodzaj gruntu też ma swój znaczny wpływ.

Znając więc w danem miejscu te czynniki, łatwo jest zaprojektować i zarządzić roboty, zmierzające ku wzmocnieniu stanowiska danych objektów i ich zabezpieczeniu od uszkodzenia lub ewent. zburzenia.

Najlepiej można będzie objaśnić szereg robót przygotowawczych i ochronnych, dając parę przykładów.

Zabezpieczenie młyna

PRZYKŁAD I: Młyn wodny z drzewa stoi na brzegu stawu, utworzonego na rzece górskiej, która ma kilka dopływów górskich potoków, powodujących nieraz znaczne powodzie. Jak

zabezpieczyć budynek młyna od zniesienia wobec spodziewanego bardzo dużego przyboru wody?

ZAŁOŻENIE: Zasięgnąć wiadomości o największym wylewie, jaki się zdarzył w ciągu kilkudziesięciu lat i obliczyć w przybliżeniu ewent. szybkość prądu w miejscu, gdzie znajduje się młyn.

Przypuśćmy, że woda będzie miała szybkość 3 m. na sekundę. Z osiągniętych wiadomości dochodzimy do wniosku, że młyn może być pogrążony w wodzie do $^3/_4$ wysokości jego ścian.

Ściana szczytowa budynku młyna znajduje się pod prostym kątem do biegu rzeki, szeroka jest 8 *m.* i wysoka 4 *m.*

Budynek stoi częściowo na palach i częściowo na podmurowaniu. Brzegi stawu bliżej młyna są nizinne, dalej wysokie. Dno stawu piaszczyste



rys. 75

W pobliżu młyna tuż nad brzegiem stawu rosną rzędem stare wierzby o grubych starych pniach (rys. 75).

ROZWIĄZANIE: Przedewszystkiem obliczyć należy siłę naporu wody na szczytową ścianę młyna.

Przy tem obliczeniu posiłkujemy się nast. ogólnym wzorem:

$$P = \frac{\gamma}{g} Q (v - c) (1 - \cos \alpha).$$

P—napór strumienia na powierzchnię w klgr.
Q—ilość wody uderzającej m^3/sek.
v—prędkość strumienia wodnego w m/sek.
c— „ poruszania się powierzchni w kierunku strumienia.
α—kąt, o który strumień zostaje odchylony.
γ—waga przestrzennej jednostki cieczy w klg/m^3
g—przyśpieszenie ciężkości = 9,81 m/sek.^{2}.

Ponieważ przyjęliśmy, że szczyt młyna stoi pod kątem prostym do kierunku prądu przeto

$\alpha=90^0$ czyli cos. $\alpha=0$.

$c=0$, gdyż młyn stoi w miejscu.

$Q=Fv$ t. j. ilość wody uderzającej będzie stanowił iloczyn zatopionej powierzchni szczytu i prędkości, która wynosi 3 *m.*

$F=b\,.\,h$ gdzie $b=8$ *m.* szerokości ściany, a $h=3m$. wysokości zatopionego młyna czyli:

$Q=8\,.\,3\,.\,3;\qquad Q=72\ m.^3$

$\gamma=1.000$ klg. dla wody.

A zatem

$$P=\frac{1.000}{9,81}\,.\,72\,.\,3;\qquad P=22.019\ \text{klg.}$$

Tej sile musimy przeciwstawić siłę lin i łańcuchów, jakiemi trzeba zabezpieczyć młyn. Korzystamy z szeregu rosnących przy brzegu drzew, których wiążemy razem kilka, aby zwiększyć punkt oparcia. Od nich prowadzimy linę do węgła, którą opasujemy budynek. Drugi węgieł zabezpieczamy łańcuchem, uwiązanym mocno do kilku wbitych w dno stawu pali.

Jak gruba musi być lina i jakiej grubości ogniwa łańcucha?

Przyjmujemy, że na linę i na łańcuch będą działały jednakowe siły P_1 (rys. 76).

Więc $P_1={}^1/_2\,P$. $\qquad P_1={}^1/_2\,22.019;\qquad P_1=11.010$.

Ponieważ lina jest uwiązana do węgła pod kątem 35^0, zatem, aby lina była dostatecznie pewna, musi ona wytrzymać siłę większą, a mianowicie:

$$P_2=P_1\,.\,\frac{1}{\cos 35^0};\quad P_2=\frac{11.010}{0,819};\quad P_2=12.466.$$

Biorąc pod uwagę, że spółczynnik wytrzymałości na ciągnienie dla liny konopianej $K_z=500$ klg/cm^2, otrzymamy, że lina powinna posiadać powierzchnię przekroju:

$$f=\frac{P_2}{K_z};\quad f=\frac{12.466}{500};\quad f=\sim 25\ \text{cm}^2$$

Grubość zatem liny czyli średnica winna wynosić:

$$f=\frac{\pi d^2}{4};\quad d=\sqrt{\frac{4f}{\pi}};\quad d=\sqrt{\frac{4.25}{3,14}};\quad d=57\ \text{m/m}\sim 60\ \text{m/m}.$$

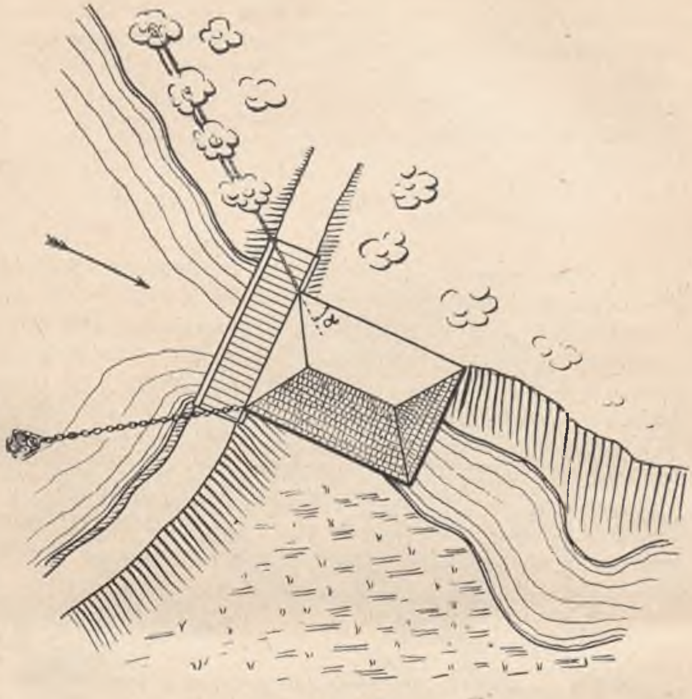
Obliczmy teraz grubość łańcucha:

Przyjmując, że łańcuch będzie miał również kierunek pod kątem 35° do węgłowej ściany młyna, i że współczynnik wytrzymałości na ciągnienie dla żelaza: $K_z = 5.600$ klg/cm², więc na każdą połówkę ogniwa wypada:

$$f_1 = \frac{1}{2} \frac{P_2}{K_z}; \quad f_1 = \frac{1}{2} \frac{12.466}{5.600}; \quad f = \sim 1{,}2 \text{ cm}^2$$

zatem

$$d_1 = \sqrt{\frac{4f}{\pi}}; \quad d_1 = \sqrt{\frac{4.1{,}2}{3.14}}; \quad d_1 = \sim 12{,}5 \text{ m/m}$$



rys. 76

Linami i łańcuchami można również zabezpieczać i mosty od zerwania. Jeśli się jednak ma w rozporządzeniu pewną ilość pali i dno jest dosyć miękkie, niekamieniste, a piaszczyste lub gliniaste — to daleko praktyczniej i pewniej jest wzmocnić most palami, wbitemi w dno dosyć głęboko (2 — 3 m.); przytem robota będzie ułatwiona, gdyż wbijać pale można z mostu. Podaję więc tu przykład obliczenia tych pali.

Zabezpieczenie mostu palami

PRZYKŁAD II: Stary most drewniany na rzece, długi 60 *m* o grubości boków przęseł $^1/_2$ *m*, wsparty jest na 5-ciu drewnianych jarzmach z rzędów pali 25 *cm.* grubych, które są nieco nadgniłe i mało wytrzymałe. Na moście są barjery z bali 15 x 15 *cm*, na 31 takich samych słupkach 2 *m* wys.

Zabezpieczyć od zniesienia przez powódź most przez wbicie nowych pali.

Woda przyboru ma posiadać przędkość 4 *m* na sek. i zachodzi obawa, że przybierze ponad most.

Głębokość wody do dna wynosi normalnie 2 *metry* a wysokość poziomu mostu nad wodą 3 *m.* (rys. 77).

ROZWIĄZANIE: Przedewszystkiem należy obliczyć siłę naporu wody na cały most.

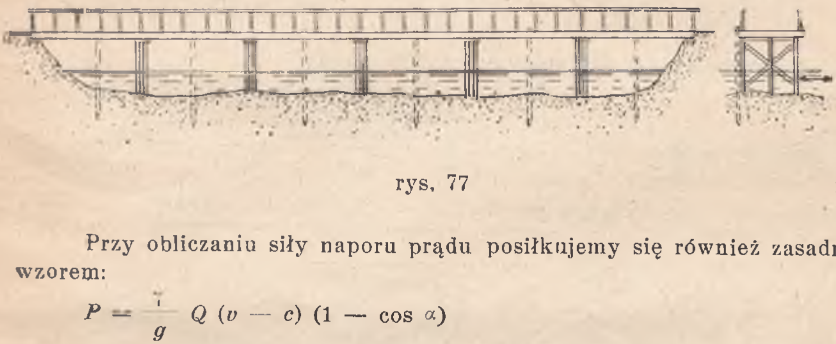
Powierzchnia mostu (F), na którą woda ma wywierać nacisk, składa się z powierzchni boków samego mostu (F_1) i powierzchni barjery (F_2), oraz powierzchni jarzm (F_3).

Powierzchnia mostu całego $F = F_1 + F_2 + F_3$

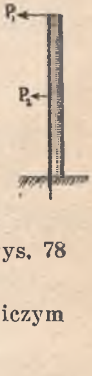
$F_1 = 60 . 0{,}50;$

$F_2 = 60 . 0{,}15 + 31 . 2 . 0{,}15$

$F_3 = 2 . 5\ (2+3)\ .\ 0{,}25$



rys. 77



rys. 78

Przy obliczaniu siły naporu prądu posiłkujemy się również zasadniczym wzorem:

$$P = \frac{\gamma}{g}\ Q\ (v - c)\ (1 - \cos \alpha)$$

$$Q = F . v;\ v = 4\ m;\ c = o;\ x = 90^0.$$

$$P = \frac{1000}{9{,}81}\ [60 . 0{,}50 + 60 . 0{,}15 + 31 . 2 . 0{,}15 + 2 . 5 . 5 . 0{,}25] . 4 . 4$$

$$P = \frac{1000}{9{,}81}\ . 60{,}8 . 4 . 4 = 99{,}154 \text{ klgr.}$$

Zastosowanie 6 pali, wbitych w dno rzeki tuż przy przęsłach mostu, aby dotykały, może zapobiedz katastrofie zerwania przez prąd mostu, o ile wytrzymałość tych pali będzie dostateczna, co zależy od materjału pali i ich grubości.

Traktując każdy pal, jako *„belkę osadzoną jednym końcem“* (rys. 78), określamy moment jej wytrzymałości wzorem złożonym:

$$W = \frac{P_1\ l}{K_b} + \frac{P_2\ l}{2 K_b};$$

gdzie

W — moment wytrzymałości

P_1 — szósta część siły prądu na całkowity most,

P_2 — siła naporu prądu na pojedynczy pal, którego grubość przyjmujemy: $d = 0{,}25\ m$,

l — wysokość pala od dna rzeki do górnego końca, którym styka się z przęsłem mostu ($l = 5\ m$)

K_b *) — spółczynnik wytrzymałości drzewa na gięcie:

$$K_b = 64 \text{ dla sośniny i } K_b = 102 \text{ dla dębiny.}$$

$P_1 = {}^1/_6 . 99{,}154$; $P_1 = 16.526$ klgr. na jeden pal.

$$P_2 = \frac{\gamma}{g} Q . v;\ Q = l . d . v;\ Q = 5 . 0{,}25 . 4;\ Q = 5\ m^3$$

$$P_2 = \frac{1000}{9{,}81} . 5 . 4;\ P_2 = \backsim 2.040 \text{ kg.}$$

Skąd dla sośniny moment wytrzymałości będzie:

$$W_s = \frac{16.526 . 5}{64} + \frac{2.040 . 5}{2 . 64};\qquad W_s = 1.371$$

dla dębiny

$$W_d = \frac{16.526 . 5}{102} + \frac{2.040 . 5}{2 . 102};\qquad W_d = 860.$$

Moment wytrzymałości dla przekroju walca pełnego:

$$W_s = \frac{\pi d_s^3}{32};\ d_s = \sqrt[3]{\frac{32\ W_s}{\pi}};\ d_s = \sqrt[3]{\frac{32 . 1371}{3{,}14}};\ d_s = \sim 22{,}5\ cm.$$

Grubość pali sosnowych powinna być $d_s = 22{,}5\ cm$ dla sośniny.

$$W_d = \frac{\pi d_d^3}{32};\ d_d = \sqrt[3]{\frac{32 . W_d}{\pi}};\ d_d = \sqrt[3]{\frac{32 . 860}{3{,}14}};\ d_d = \sim 20{,}5\ cm.$$

Grubość pali dębowych wyniesie $d_d = 20{,}5\ cm$ dla dębiny.

Pale muszą być conajmniej $5 + 2{,}5 = 7{,}5 — 8\ m$ długie i wbite po stronie mostu za prądem, aby dotykały przęseł.

Nieraz się zdarza, że dany objekt zbudowany jest nad samym brzegiem lub też na nizinie, której grozi zalew i przed danym objektem niema żadnych występów gruntu, skał lub drzew, pali, za które można by zaczepić liny lub łańcuchy dla zabezpieczenia tego objektu od zniesienia przez wodę. Wtedy można dany

---

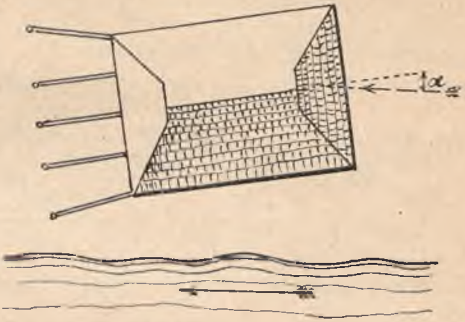
*) K_b — spółczynnik wytrzymałości jakiegokolwiek materjału nazywa się ilość klgr. dozwolonego obciążenia na 1 cm^2.

budynek podeprzeć mocnemi balami, które w zupełności mogą zapobiec zruszeniu objektu przez pęd wody.

Podaję tu również przykład potrzebnych obliczeń.

Zabezpieczenie domu podporami

PRZYKŁAD III: Budynek znajduje się na wązkiej nizinie pomiędzy górami, zalewanej co rok przez gwałtowne wylewy. Podwaliny są już stare. Spodziewana jest większa powódź. Jak zabezpieczyć podporami budynek, który osią swą stoi do kierunku przypuszczalnego prądu pod kątem 80°? Rozmiary budynku: 15 *m* długi, 12 *m* szeroki i 3 *m* wysoki. Najwyższy przybór z pamiętnych powodzi może się podnieść do $2^1/_2$ *m* wysokości ścian. Szybkość prądu może dojść do 5 *m*.



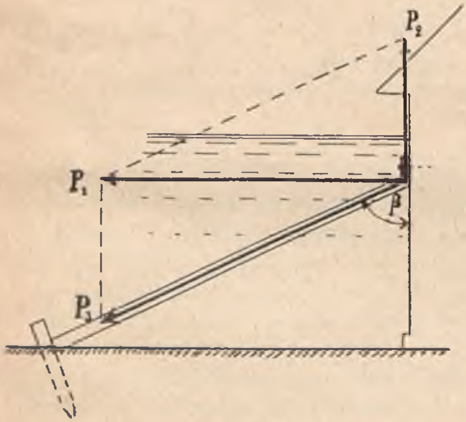
rys. 79

ROZWIĄZANIE: Przedewszystkiem obliczamy napór wody według znanego wzoru:

$$P = \frac{\gamma}{g} Q \cdot v \, [1 - \cos(90^0 - \alpha)]; \quad \angle \alpha = 10^0$$

$$Q = F \cdot v; \; Q = 12 \cdot 2{,}5 \cdot 5 \text{ *)}$$

$$\cos 80^0 = 0{,}17365 \sim 0{,}174.$$



rys. 80

Stąd napór wody na budynek będzie wynosił:

$$P = \frac{1000}{9{,}81} \cdot 12 \cdot 2{,}5 \cdot 5 \cdot 5 \, (1 - 0{,}174);$$

$$P = \sim 63.180 \text{ klgr.}$$

Przyjmujemy, że mamy podpór pięć, z których trzech używamy do podparcia tylnej ściany, a dwóch—do podparcia węgłów (rys. 79). Punkt podparcia obieramy na wysokości 2 *m* od ziemi, a punkt oparcia o ziemię w odległości 4 *m* od ściany.

Jak długie i jakiej grubości mają być podpory oraz jakiemi gwoździami należy przybić do ściany bal, stanowiący oparcie do tych podpór (rys. 80)?

*) Właściwie tę wielkość (Q) należy zmniejszyć przez pomnożenie przez ($1 - \cos \alpha$), lecz nie czynimy tego, aby otrzymać większą siłę.

Jak widać z rozłożenia sił, wypada tu uczynić 2 obliczenia: obliczenie podpory na wyboczenie i obliczenie gwoździ, któremi ma być przybity bal, na ścięcie.

Długość podpory:

$$l = \sqrt{(2)^2 + (4)^2}; \quad l = 4{,}47 \sim 4{,}5\ m; \quad \text{kąt } \beta = 63^0$$

Siła działająca poziomo będzie:

$$P_1 = \tfrac{1}{5} P; \quad P_1 = \frac{63.180}{5}; \quad P_1 = 12.636 \text{ klg.}$$

$$P_2 = P_1 \operatorname{tg}(90^0 - \beta); \quad P_2 = 12.636 \,.\, \operatorname{tg} 27^0; \quad P_2 = \sim 6.440 \text{ klgr.}$$

$$P_3 = \frac{P_1}{\cos(90 - \beta)}; \quad P_2 = \frac{12.636}{\cos 27^0}; \quad P_3 = 14.182 \text{ klgr.}$$

Dla obliczenia przekroju podpory posiłkujemy się wzorem Eulera na wyboczenie:

$$P_k = \pi^2 \frac{EJ}{l^2}$$

gdzie l — długość podpory w *cm.* czyli $l = 450$ *cm.*

P_k — obciążenie wybaczające; $P_k = P_3 = 14.183$.

E — w kg/cm² spółczynnik sprężystości danego materjału; dla drzewa sosnowego $E = 120.000$ kg/cm².

J — w cm^2 najmniejszy równikowy moment bezwładności w najniebezpieczniejszym przekroju: $J = \frac{\pi d^4}{64}$ gdzie d w *cm.*

Zatem:

$$14.182 = (3{,}14)^3 \frac{120.000 \,.\, d^4}{(450)^2 \,.\, 64}$$

$$d = \sqrt[4]{\frac{14.182 \,.\, (450)^2 \,.\, 64}{120.000 \,.\, (3{,}14)^3}}; \quad d = \sim \underline{27\ cm.}$$

Zatem do utrzymania naszego domu przed naporem silnego prądu wody potrzeba będzie mieć 5 okrągłych podpór 4½ *m* długości i 27 *cm* grubości.

Aby one pewnie się trzymały i pod parciem wody nie ustąpiły, dalsze ich końce muszą się opierać o grube pale, wkopane w ziemię pod kątem prostym w kierunku podpór, czyli pod 60⁰ do poziomu, a u góry opierać się o bal, przybity do ściany budynku (rys. 80).

Jak grube muszą być gwoździe, któremi przybity ma być bal do ściany?

Na rysunku 80-m widzimy, że siła P_2 stara się bal podnieść do góry czyli działa na ścięcie gwoździ.

Siła sumaryczna dla stałego balu, utrzymującego wszystkie podpory w ilości 5-ciu, będzie:

$$5\ P_2 = 5 \times 6.440 = 32.200 \text{ klgr.}$$

Sile tej przeciwstawia się ciężar bala i wytrzymałość gwoździ.

Bal dajemy na całą szerokość budynku t. j. 12 *m.* długi, o przekroju 10 × 15 *cm.*

Waga jego wyniesie przy niezupełnem wyschnięciu:

$$0,7\,^{*)} \;.\; 0,1 \;.\; 0,15 \;.\; 12 = 126 \text{ klgr.}$$

Siła, działająca na ścięcie gwodzi, bądzie: 32.200 — 126 = 32.074 klgr.

Przyjmujemy, że w każdym punkcie oparcia podpory o bal przybijamy ten do ściany 4-ma gwoździami, a oprócz tego pomiędzy temi punktami wbijamy po 5 gwoździ czyli będziemy mieli razem 40 gwoździ.

Jak długie i jak grube muszą być one?

Długość winna wynieść: gwóźdź musi przejść przez całą grubość bala (10 *cm*) i na tyleż musi być wbity w ścianę czyli razem 20 *cm.* dł.

Średnicę gwoździa musimy obliczyć.

Ogólny wzór na cięcie:

$$\tau = \frac{\Sigma P}{F}$$

gdzie τ — natężenie w klg cm^2; $\tau = 480$ klg dla żelaza spawalnego.

ΣP — sumaryczne obciążenie w danym punkcie. W naszym wypadku:

$$\Sigma P = \frac{32.074}{40}$$

gdzie 40 — ilość gwoździ

$$\Sigma P = 802 \text{ klgr.} \qquad F = \frac{\pi d^2}{4}$$

Stąd mamy:

$$480 = \frac{802}{\frac{\pi d^2}{4}}; \qquad d = \sqrt{\frac{802 \;.\; 4}{480 \;.\; 3,14}}; \qquad d = 1,5 \text{ cm.}$$

Zatem na przybicie bala potrzeba jest 40 gwoździ 20 *cm* długich 1,5 *cm* grubych.

Obszernie omówiłem rozwiązania trzech powyższych przykładów i podałem sposoby obliczenia wytrzymałości różnych materjałów na *ciągnienie* (I-szy przykład), na *gięcie* (2-gi przykład) oraz na *wyboczenie* i na *ścięcie* (3-ci przykład), aby przyjść z pomocą w trudnych chwilach kierownikom oddziałów, których zadaniem jest wzmacnianie zagrożonych przez powódź objektów, a zarazem ustrzec od zbytniego szafowania materjałami, których często niema zadużo, a również i od użycia zbyt słabych wzmocnień, które, zastosowane bez należytego obliczenia technicznego, mogą spowodować katastrofę.

---

*) 0,7 ciężkość właściwa drzewa sosnowego półsurowego.

Zadanie drużyny ochraniającej, jak widać z powyższego. polega na uprzedniem zbadaniu całego szeregu objektów, narażonych na rujnujące działanie wezbranych wód, na obmyślenie środków wzmacniających i przeciwdziałających niszczącej sile wody, na przygotowaniu odpowiednich materjałów (pali, lin, łańcuchów, kotwic, bali, gwoździ i t. p.) oraz na samem już wykonaniu projektowanych wzmocnień.

2) OCHRONA MOSTÓW I BUDOWLI OD PŁYNĄCYCH OBJEKTÓW.

Oprócz powyżej wskazanych prac, związanych z przezornem, wcześniejszem zabezpieczeniem różnego rodzaju objektów od zniesienia i uszkodzenia przez silny prąd — drużyna ochraniająca ma jeszcze bardzo ważne zadanie bezpośredniej obrony tych objektów już podczas samej powodzi od uderzeń i uszkodzeń przez płynące z wartkim prądem przedmioty, jak drzewo budulcowe, zerwane barki, części budynku, wyrwane drzewa, unoszone kopice siana i t. p.



rys 81

Rodzaje prac

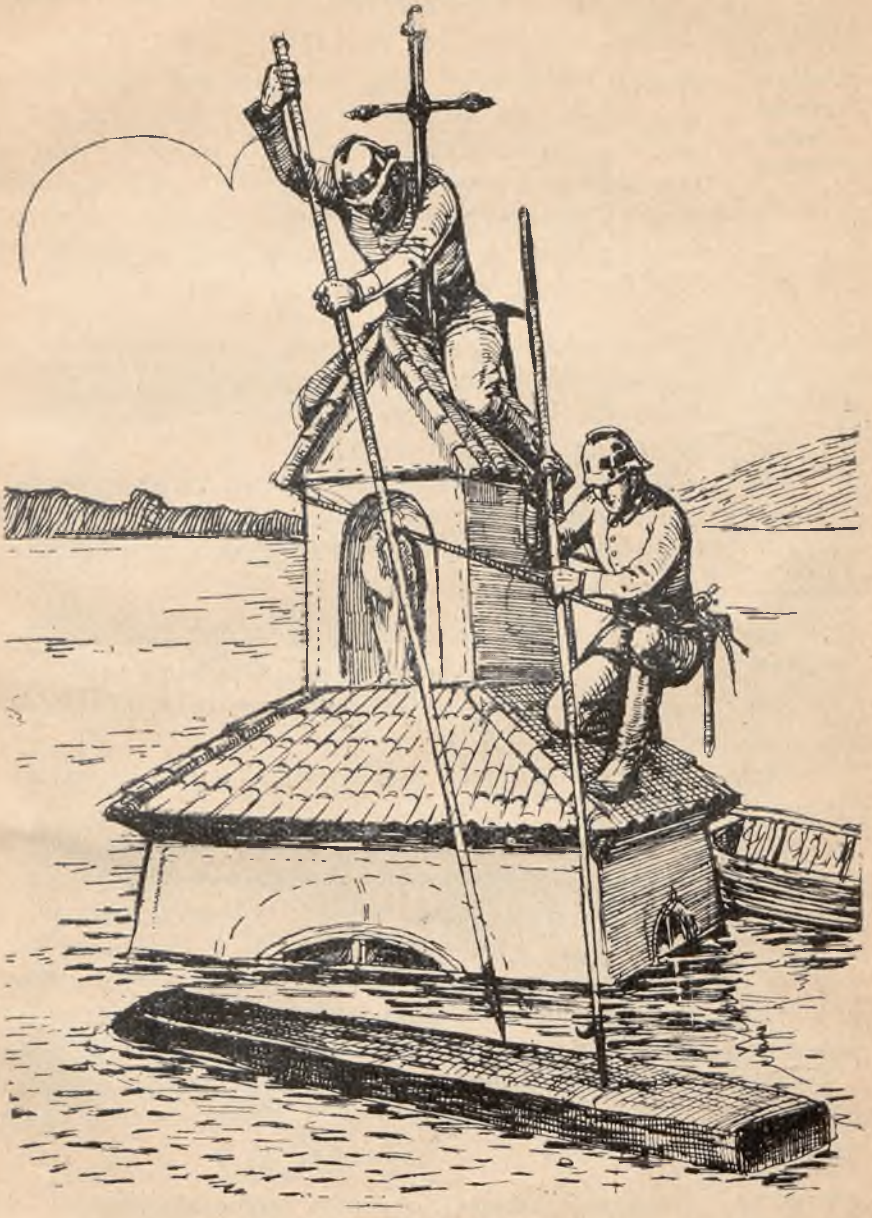
Wysiłki, skierowane ku obronie przed temi jakby płynącemi taranami, mogą być dwojakiego rodzaju: bezpośrednie odpychanie w bok tych przedmiotów lub łagodzenie siły ich uderzenia oraz sporządzenie naprędce odboi i przeszkód, któreby zatrzymywały przed zagrożonym objektem płynące przedmioty lub skierowywały je z prądem na stronę.

Odpychanie płynących przedmiotów na bok

Najprostsza czynność wykonywana może być bosakami lub długiemi żerdziami. Aby żerdź nie ześlizgiwała się po powierzchni płynącego przedmiotu, należy ją okuć t. zw. *koronką,* tak jak to widzimy na końcach drągów podporowych w drabinie drążkowej, co się uskutecznia przez nabicie na koniec żerdzi krótkiego kawałka (5 — 7 cm.) rury żelaznej, o takiej samej średnicy jak drąg, zazębionej (rys. 81).

Jeden lub paru ludzi, znajdując się na objekcie zagrożonym, na dachu budynku, na moście, przy tartaku, młynie, starają

się uderzyć okutym końcem drąga lub bosaka w płynący przedmiot i odbić oraz osłabić jego uderzenie lub odwieść na stronę, pu-



rys. 82

szczając z prądem. Ma się rozumieć, że członkowie drużyny ochraniającej muszą być zabezpieczeni od upadku w wodę, przywiązani lub zaczepieni zatrzaśnikiem pasa za występ danego objektu (rys. 82).

Drabinki hakowe i pasy ochronne

Można zastosować jako ochronę pas podobny do strażackiego lub też pas strażacki, takokręcony dokoła tułowia, aby zatrzaśnik znalazł się z tyłu. Tym zatrzaśnikiem strażak, zaczepiony za szczebel specjalnej drabiny hakowej, zawieszonej za poręcz mostu, ma ruchy swobodne dla obu rąk i z powodzeniem może walczyć nadpływającą krą lub kłodami (rys. 83).

Urządzenie przeszkód na płynące przedmioty

Celem odboju lub przeszkody, urządzonej przed zagrożonym objektem, jest przyjmowanie na się uderzeń lub skierowywanie płynących przedmiotów z prądem na stronę poza dany objekt.

Odboje można stosować dwojakiego rodzaju: w postaci wbitych naprędce pali i przybitych do nich desek czyli tarcz oraz w postaci pływaków na mocnych kotwicach, przywiązanych linami.

Tarcze skośne

Najpraktyczniej jest urządzić tarczę pod pewnym kątem, której zadaniem jest skierowywanie płynących dużych objektów na bok poza budynek, jaki tarcza ma ochraniać.

Tarczę można sporządzić jednostronną (rys. 84) lub dwustronną (rys. 85).

Ponieważ tarczę buduje się zazwyczaj już podczas przyboru wody i pale wbija się pośpiesznie z pychówek lub pontonów, więc słabo osadzone pale muszą mieć z tyłu podparcie, mocno siedzące w dnie.

W tym celu każdy pal, przeznaczony na podporę, trzeba wbić pionowo równolegle do pala głównego, nie zabijając zbyt głęboko, nagiąć liną i przywiązać do pala pionowego (rys. 86).

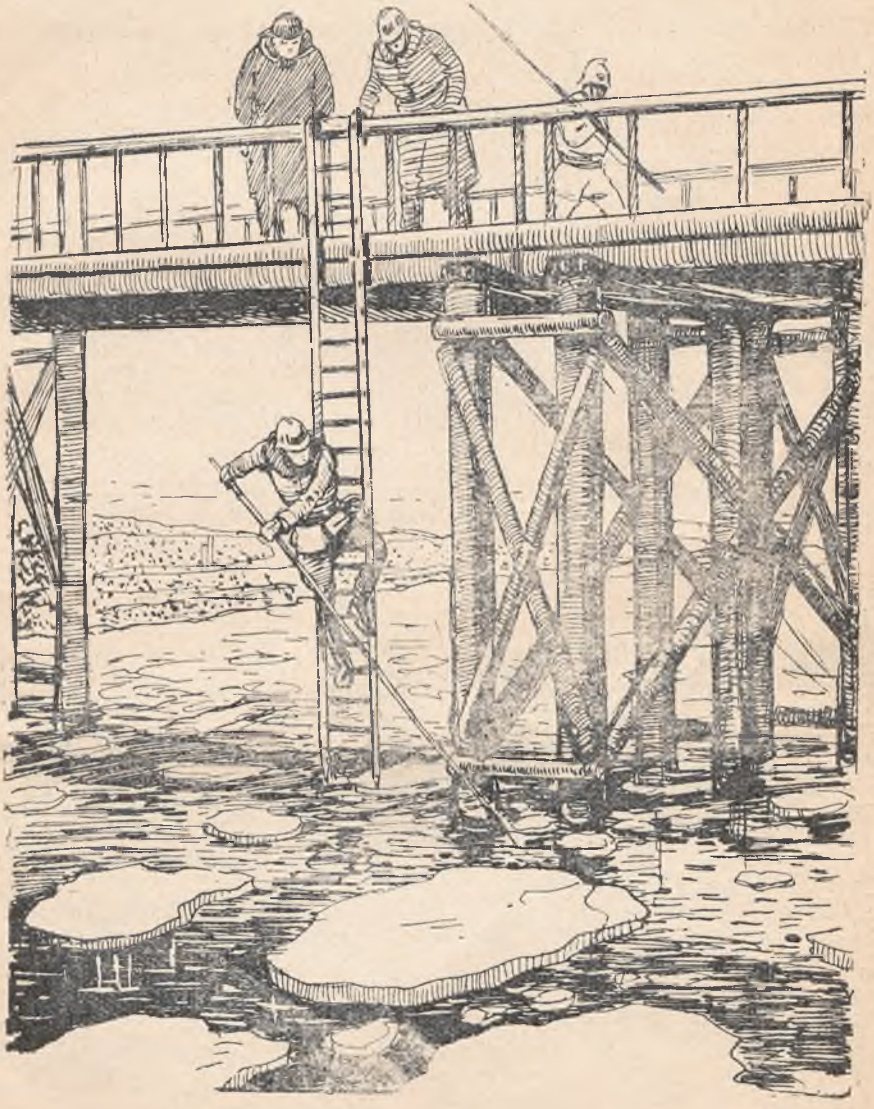
Poczem przybija się do szeregu tych pionowych pali deski lub żerdzie o kilka cm. wyżej lub równo z przypuszczalnym poziomem wezbranej wody.

Odboje na pływakach

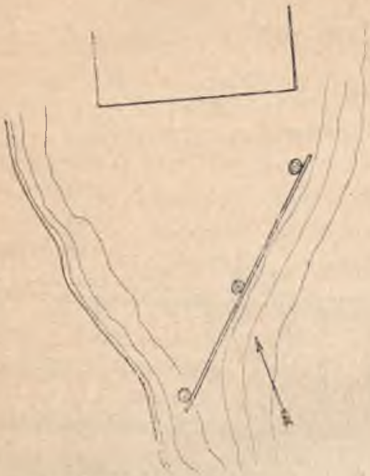
W razie trudności dostania napoczekaniu pali lub też znacznej głębokości w miejscu, gdzie ma być

ustawiona przeszkoda, wyłapująca różne objekty, można urządzić ją w postaci pływaka lub też paru pływaków złączonych z sobą i pewnie zakotwicowanych.

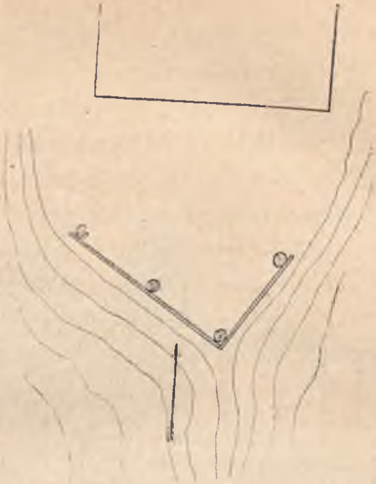
Pierwszy rodzaj przedstawia rys. 87-y, gdzie widzimy pływak w postaci trójkąta z mocnych bali utrzymywanego w miejscu zapomocą 3-ch kotwic.



rys. 83



rys. 84



rys. 85

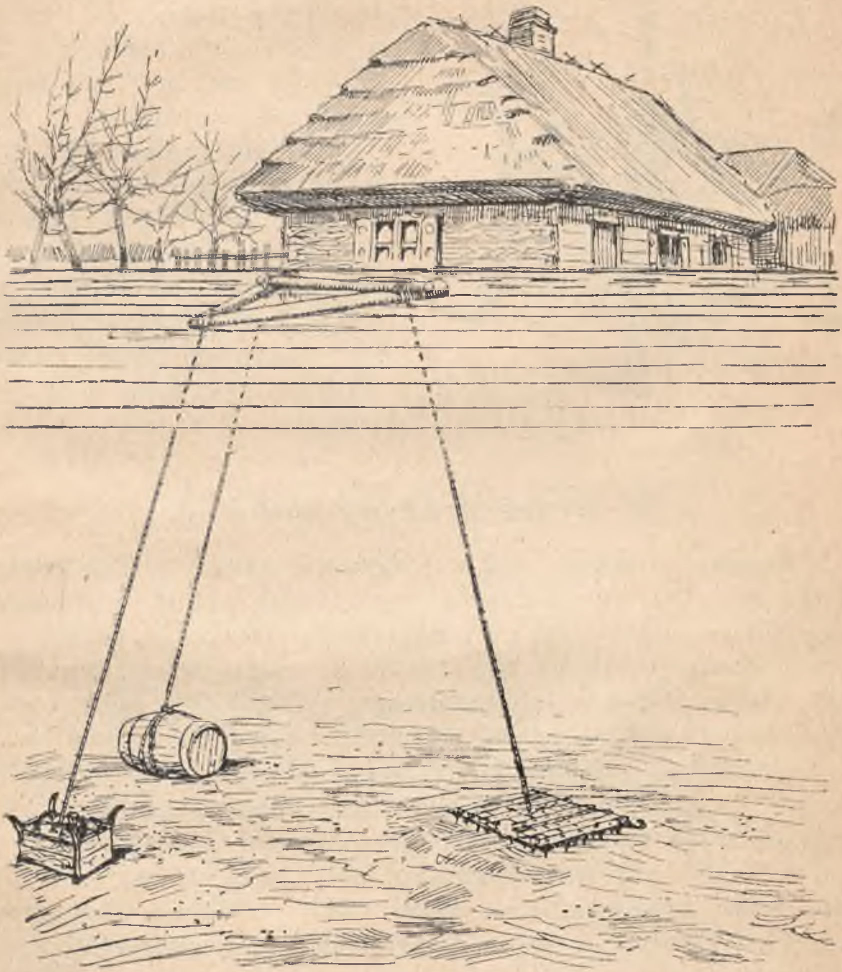


rys. 86

Najczęściej trudno jest o kotwice, więc można je zastąpić beczką lub skrzynią napełnioną kamieniami albo też starą broną.

Aby dolne prądy nie poruszały skrzyni, należy dać jej 4 łapy żelazne jak na rys. 88-m.

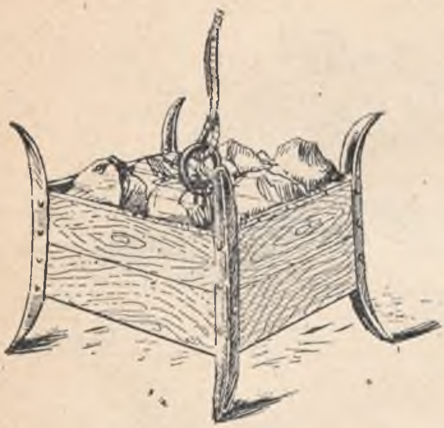
Czasami dobrze jest sporządzić skośny odbój na 2-ch ewent. 3-ch pływakach, jak to przedstawia rys. 89-y, gdzie pływaki w postaci beczek są połączone długiemi żerdziami lub deskami i stanowią pływającą tarczę, która skierowuje płynące objekty na boki i nie



rys. 87

dopuszcza ich do strzeżonego budynku. Ma się rozumieć, że ta tarcza winna być mocno zakotwicowana również na 3-ch kotwicach.

Odciążanie odboju Nieraz przy dużej ilości płynących przedmiotów, one gromadzą się przy pływającej tarczy, piętrzą się, grożą zerwaniem tej z kotwic i runięciem na dany budynek. Wtedy jedynym ratunkiem jest odciąganie poszczególnych kłód zapomocą bosaków z łodzi lub też zaczepienie albo przywiązanie liną całego zwału, którą ciągnie po brzegu samochód lub konie (rys. 90) i usuwa na bok od tarczy to groźne skupisko.



rys 88

Często bardzo po ukończeniu powyższych prac, drużyna ochraniająca jest używana do robót, zmierzających ku wzmocnieniu grobli, tam i wałów ochronnych lub też dla tego celu pogotowie wodne ma specjalnie zorganizowaną drużynę wałową.

d) Prace drużyny wałowej.

Zadania drużyny wałowej bywają nieraz bardzo trudne, szczególnie przy wzmacnianiu zagrożonych wałów ochronnych, przyczółków mostowych, przy naprawie przerwanych grobli, oraz przy wznoszeniu nowych tam i t.p. Takie roboty wymagają zazwyczaj bardzo dużej ilości robotników i nieraz cała ludność okoliczna jest do nich wzywana. Wtedy drużyna stanowi jakby kadrę, a poszczególni jej członkowie mają powierzone kierownictwo pracami na różnych odcinkach i muszą dobrze się orjentować w położeniu, obliczać się z siłami roboczemi, z materjałem będącym pod ręką, a głównie z czasem, bo tu pośpiech wobec wzbierania wód jest konieczny, a każda chwila utracona, może grozić katastrofą przerwania wałów i zatopienia olbrzymiej połaci kraju.

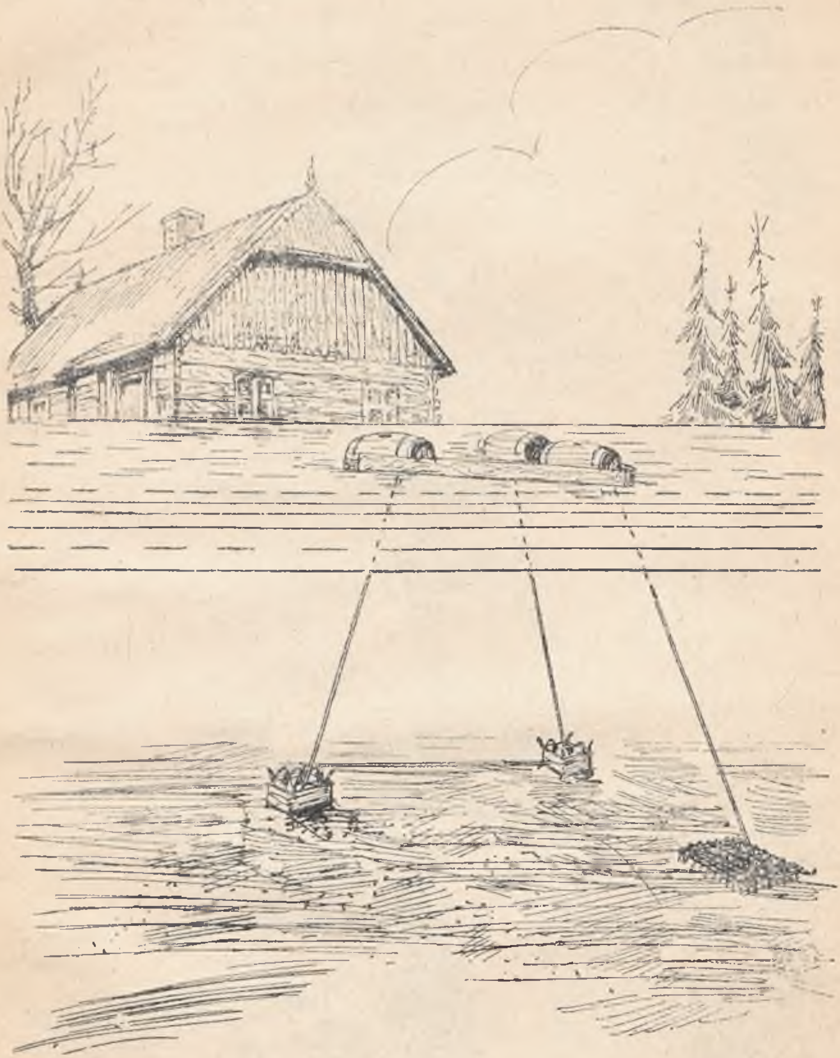
Ogólne kierownictwo tych robót w danej miejscowości spoczywa w ręku doświadczonych specjalistów, inżynierów wodnych

którzy ochronę poszczególnych odcinków mogą powierzać już naczelnikom straży pożarnych i pogotowi wodnych.

Rodzaje robót, należących do drużyny wałowej

Roboty, jakie ma do przeprowadzenia drużyna wałowa, są następujące:

1. Wzmacnianie i podwyższanie wałów ochronnych.
2. Naprawa wałów i tam.



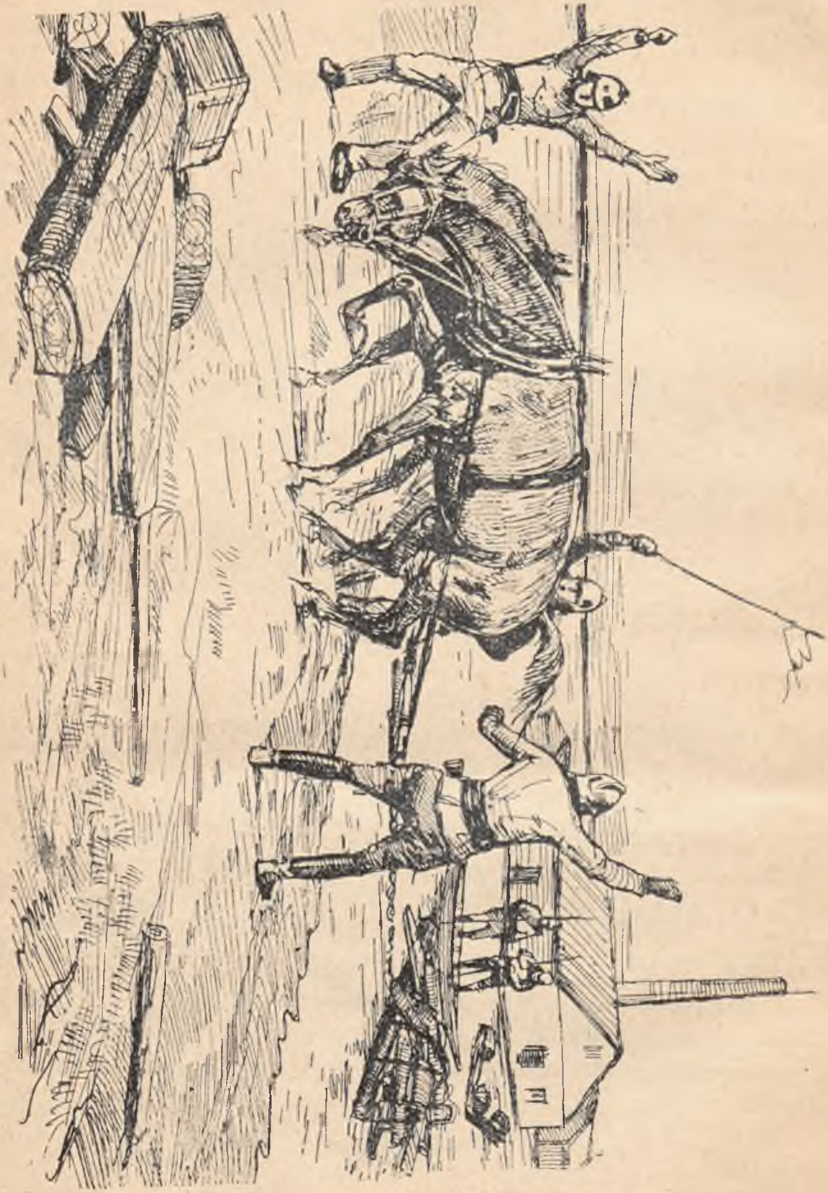
rys. 89

3. Sypanie wałów pomocniczych.

4. Zasypywanie i łatanie naprędce wyrw w wałach.

5. Pomoc przy zabezpieczeniu przyczółków i filarów mostowych.

6. Pomoc przy ochronie i naprawie dróg i torów kolejowych.



rys. 90

1. WZMACNIANIE I PODWYŻSZANIE WAŁÓW OCHRONNYCH.

Tu organizujemy dwojakiego rodzaju roboty: jedne mają zapobiegać podmywaniu wałów i brzegów przez wartki prąd, a drugie dążą do utrzymania rozlanych wód w granicach i karbach, nakreślonych przez linje wałowe nawet przy bardzo wysokim poziomie rozlewu.

Ochrona wałów i brzegów przez zatopione drzewa

Podczas każdego przyboru prąd bywa znacznie zwiększony i wywiera bardzo ujemny wpływ na brzegi i wały, uderzając w nie, wymywając ziemię i piasek. Szczególnie niebezpieczne jest rwące działanie prądu na zakrętach, gdzie woda silnie bije w brzegi i wyrywa całe bryły, szybko osłabiając i niwecząc zwartą ich masę.

W tych właśnie miejscach musimy osłabić działanie prądu przez przywiązanie kilku drzew, najlepiej liściastych, do pali wbitych w wał lub brzeg (rys. 91). Wartka woda, uderzając w konary, pnie i gałęzie, rozbija się i traci swą siłę uderzenia.



rys. 91

Przymocowanie drzew do pali musi być bardzo mocne i pewne, gdyż woda nieraz bardzo szarpie i rwie zatopionem drzewem.

Wzmacnianie wałów

Wzmacnianie zagrożonych przez przybór wałów może być stosowane dwojakiego rodzaju: *zewnętrzne* od strony wody i t. zw. *wewnętrzne* od strony lądu.

Wzmacnianie od strony wody

Tu główne zadanie drużyny wałowej polega na jaknajszybszem zastosowaniu na zagrożonem miejscu wału osłony, sporządzonej z materjałów odpornych na rozmywające działanie wody, a więc z pali, desek, faszyny, kamieni i worków z piaskiem.

Wzmacnianie za pomocą pali i desek

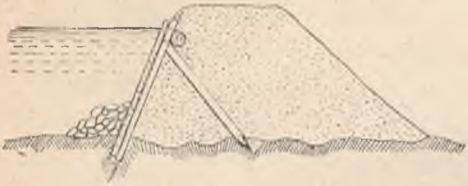
O ile można zdobyć na miejscu napoczekaniu pewną ilość okrąglaków (przez ścięcie drzew) i desek, to najpraktyczniej i najszybciej da się przeprowadzić wzmocnienie wału przez wbicie szeregu pali z pod-

porami (zapomocą dobni) i przybicie do nich od strony zewnętrznej desek (rys. 92).

Jeżeli są kamienie, to wskazane jest nasypanie ich u spodu wzmocnienia.

Wzmacnianie faszyną

Rys. 93-ci przedstawia przekrój wału wzmocnionego faszyną, którą wiąże się drutem z różnych gałęzi (z wikliny), długich od 2 do 3 metr. w pęki grube 25 — 40 cm. (rys. 94).



rys. 92

Na tym rysunku u spodu widać sposób ściskania pęków faszyny zapomocą łańcuszka i dwóch drążków.

Faszynę przybija się cienkiemi palikami, a u podnóża wał również się wzmacnia kamieniami, jak to widać na rys. 93-m.

Zabezpieczenie wału workami z piaskiem

Dla należytego wzmocnienia górnej części wału od wymywania przez wartki prąd wody, należy dać pewnego rodzaju podstawę w postaci szeregu wbitych ukośnie w wał pali, podpartych palami równoległemi do pochyłości wału (rys. 95), a połączonych z sobą w kilku miejscach wzdłuż okrągłem drzewem.



rys. 93

Na ten jakby pomost, wystający z wału, układamy worki z piaskiem w paru warstwach.



rys. 94

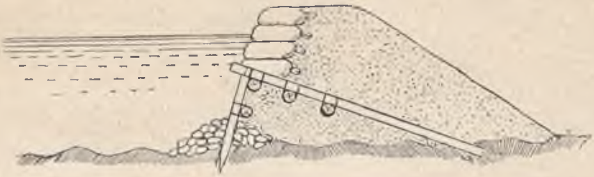
Worki tu używane muszą mieć wymiary niewielkie, aby łatwiej było z lżejszemi workami pracować.

Podwyższenie wałów ochronnych

Jeżeli powódź zapowiada się znaczna i zachodzi wątpliwość, czy wały są wystarczającej wysokości, wtedy drużyna wałowa przy pomocy ludności powinna jaknajenergiczniej się zająć podniesieniem wału.

Należy na koronie wału pozabijać w dwuch rzędach pale, do których przybija się od wewnątrz deski; poczem górne części pali łączy się drewnianemi poprzecznemi beleczkami (rys. 96) lub ściąga się drutem.

Pomiędzy tak uformowane ściany nasypuje się piasek, sucha ziemia, nawóz i mocno się ubija. Można podwyższenie



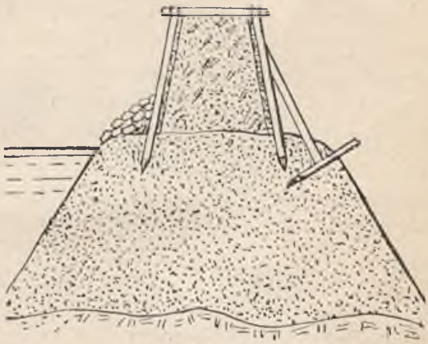
rys. 95

wału wykonać też zapomocą ułożenia kilku warstw worków z piaskiem.

2. NAPRAWA WAŁÓW I TAM.

Naprawa i ubezpieczenie korony wału

W razie podmywania przez rwącą wodę korony wału, należy jak najprędzej wbić pale w wał nieco skośnie, równolegle do pochyłości wału i przybić deski, za które nasypujemy i ubijamy nawóz i suchą ziemię, a przed tem wzmocnieniem dobrze jest narzucać od wody kamienie, które będą chronić tarczę od uderzeń prądu i częściowo od przesiąkania wody przez szpary w deskach (rys. 97).



rys. 96

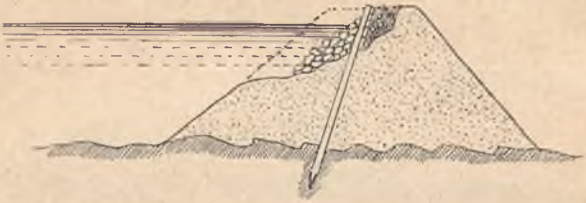
Naprawa wału w miejscach przesiąkania

Najwięcej niebezpieczne dla wałów jest właśnie przesiąkanie wody, ponieważ zatem idzie formowanie się kanalików i osłabienie wału, przez co łatwo może w tem miejscu powstać wyrwa.

Pierwszą oznaką wymywania wału przesiąkającą wodą jest występowanie jej na stronie suchej wału (wewnętrznej t. j. od

lądu), szczególnie gdy woda na tej powierzchni sączy się brudna, co jest oznaką rozmywania wału.

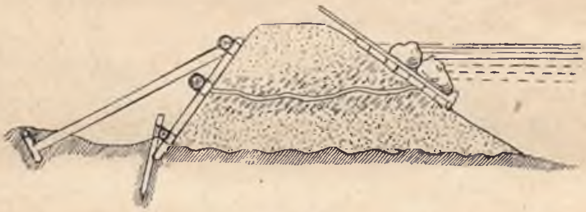
Tu trzeba jaknajszybciej zabezpieczyć niepewną część wału, gdzie znajduje się wlot kanaliku, którym woda wsiąka, a przedewszystkiem odszukać ten wlot.



rys. 97

Szukanie wlotu

Czynimy to zapomocą tarczy o rozmiarach 2 × 1 m. zbitej szczelnie z desek 20 — 30 mm. grubych. Tarcza ta ma dwie rękojeście, jako wydłużenie poprzecznych beleczek i u spodu występ w postaci przybitej deski. Ten występ obciążamy kamieniami (rys. 98) i przykładamy od strony wody do wału, posuwając w podejrzanem miejscu tarczą w dół i do góry po pochyłości wału, badając jednocześnie przesiękanie wody na stronie suchej. Jeśli ilość wody występującej na powierzchni się zmniejszy, to znaczy, że tarczą natrafiliśmy na wlot.



rys. !8

Wzmocnienie wału

W tem miejscu wzmacniamy wał ułożeniem szeregu bali na stronie suchej wału, z uwiązanemi trzema podłużnemi okrąglakami, z których dolny zmocowany jest kołkami, a górny podparty, jak na rys. 98-m.

Zatykanie i łatanie przesiąków

W razie silnego przesiąkania wody przez wał, co się uwidocznia sporą ilością wody brudnej, wyciekającej po suchej powierzchni wału (od strony lądu), należy

natychmiast zatykać te miejsca workami z piaskiem (suchym), nawozem stajennym i mocno ubijać.

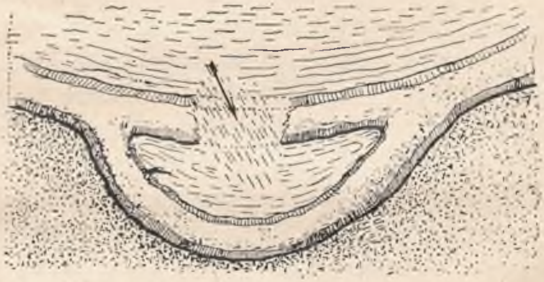
Jeśli wał zaczyna się po suchej stronie zarysowywać i pokazują się coraz więcej przesiąki, wtedy w tem miejscu należy przy wale szybko wbić szereg pali, założyć faszyną lub deskami i zasypać nawozem, piaskiem, ziemią.

Pogrubianie wału niepewnego

W miejscach, gdzie wał wytrzymuje największy napór prądu, a więc na zakrętach rzeki, wskazane jest wzmocnienie wału przez jego pogrubienie od strony lądu (suchej). W tym celu albo się nasypuje na pewnej długości wału na jego skarpę dużą ilość ziemi, i ubija się ją, przez co wał zyskuje na grubości, albo też wbija się za wałem szereg pali również po suchej stronie, zakłada się deskami, faszyną i przestrzeń pomiędzy wałem a tą ścianą zasypuje się kamieniami, ziemią, piaskiem.

3. BUDOWA WAŁÓW POMOCNICZYCH.

Jeżeli wał coraz więcej przepuszcza wodę i to w kilku miejscach, a zachodzi obawa przerwania w tem miejscu ochrony, to należy szybko przystąpić do budowy wału rezerwowego.



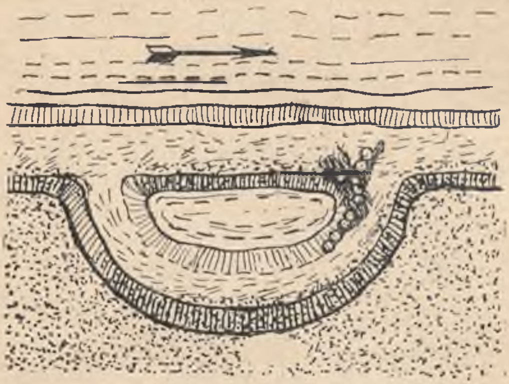
rys. 99

Wyznaczenie miejsca wału pomocniczego

Przedewszystkiem musi być dokładnie zbadana powierzchnia wału od strony lądu i płaszczyzna, na której pokazuje się wilgoć i woda; cała ta powierzchnia powinna być oznaczana kołkami. Poczem wyznacza się trasa wału pomocniczego, u którego początek i koniec t. j. miejsca, gdzie on się ma stykać, a raczej wchodzić

do wału głównego, muszą być oddalone w obu kierunkach od granicy przesiąkania o jakieś parę metrów (rys. 99).

Odległość wałów Odległość wału pomocniczego zależy od wysokości obu wałów oraz od rodzaju ziemi, gdyż im większa wysokość wału, tem szersza jest jego podstawa, a również podstawa ta zależy od większej lub mniejszej pochyłości nasypu, wynikającej z rodzaju sypanego materjału. Dla piasku pochyłość ta będzie większa, niż naprz. dla gliny.



rys. 100

Połączenia obu wałów Zdarza się nieraz, że silny prąd wody dosyć szybko przerywa w głównym wale miejsce, gdzie był przesiąk, wtedy prąd ten bije głównie w miejsce połączenia wału głównego z pomocniczym, znajdujące się poniżej t. j. z biegiem rzeki.

Tu właśnie musi być to połączenie należycie wzmocnione przed silnym naporem prądu, który, wrazie raptownego przerwania głównego wału, uderza w nowy wał ze znaczną siłą.

Połączenia owe, a przedewszystkiem połączenie, znajdujące się poniżej biegu, wzmacniamy, bijąc u węgła rząd pali, za które układamy pęki faszyny (rys. 100). Uformowana jakby ścianka faszynowa staje się tarczą ochronną, broniącą w nowym wale najwięcej słabego miejsca przed niszczącą siłą wody.

4. ZASYPYWANIE I NAPRAWA PRZERWANEGO WAŁU.

Nieraz się zdarza, że praca i wysiłki, uprzednio wskazane, zmierzające ku zapobieżeniu przerwania wału, okazują się darem-

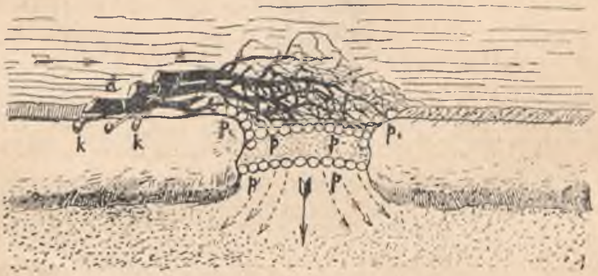
ne i potężny wartki prąd siłą swą przerywa słabe miejsce, szybko rozmywa i coraz więcej rozszerza wyrwę, a woda ogromną masą wylewa się, grożąc zalewem niziny, której bronił przerwany wał. W tych wypadkach drużyna wałowa winna użyć wszelkich środków do załatania i zasypania groźnej przerwy.

Pośpiech w pracy

Praca musi być tu prowadzona z jaknajwiększym pośpiechem, albowiem z każdą minutą napór wody płynącej przez przerwę coraz więcej rozmywa rozerwane brzegi wału, czyniąc tę wyrwę coraz szerszą.

Zabezpieczenie brzegów wyrwy

Pierwszą czynnością jest zabezpieczenie obu brzegów przerwy. Czyni się to przez wbicie tuż przy tych brzegach po kilku pali (p_1 p_1), któremi otaczamy je, szczególnie od strony głównej wody (rys. 101).



rys. 101

Zmniejszenie szybkości wody

Następnie należy zmniejszyć napór wody na przerwę i jej szybkość, co czyni się przez zatopienie przed wyrwą najlepiej kilku ściętych drzew (d d) o szerokiem rozgałęzieniu. Drzewa te w podobny sposób, jak przy zabezpieczeniu brzegów i wałów na zakrętach (str. 93 rys. 91), muszą być mocno przywiązane do kołków, wbitych w koronę wału pod bieg wody (k, k).

2 ściany z pilotów i zapełnienie

Po tem zabezpieczeniu brzegów wyrwy i zmniejszeniu prądu, przystępujemy do samego założenia wyrwy. W tym celu zabijamy 2 szeregi pilotów (pali) (p p) w wyrwie, począwszy od brzegów i postępując stopniowo ku środkowi. Piloty zabijamy dobniami, stojąc

na brzegach wyrwy, przytem piloty muszą być zabijane silnie i jeden tuż za drugim, aby uformowały 2 dosyć szczelne ściany. Przestrzeń pomiędzy temi ścianami szybko zasypujemy ziemią, nawozem, kamieniami, mocno je ubijając.

Jest jeszcze cały szereg prac, do których drużyna wałowa może być użyta, jak wzmocnienie zagrożonych przyczółków i filarów mostowych, naprawa rozmytych dróg i torów kolejowych i t.p.

Te roboty jednak prowadzone bywają już pod kierunkiem inżynierów kolejowych i techników specjalistów, a członkowie drużyny mogą być używani tylko do pomocy i dozoru, gdyż przeważnie siły robocze rekrutują się naprędce z miejscowej ludności, a główną rolę grają najczęściej wojska saperskie, wyposażone w odpowiedni sprzęt i zawczasu wdrożone do tego rodzaju prac ochronnych.

SPIS RZECZY

Załóż sobie bibljoteczkę strażacką!
Kup do niej i przeczytaj

NASTĘPUJĄCE WYDAWNICTWA:

	Zł gr
Kalendarz strażacki na rok 1929 (kieszonkowy) .	4.—
Obrona przed pożarami, I Tom	15.30
Środki zapobiegające powstawaniu pożarów . .	3.50
Istota pożarów, ich przyczyny.	3.—
Podstawy budownictwa ogniotrwałego.	7.50
Taktyka pożarna, część I	6.60
Taktyka pożarna, część II	8.—
Podręcznik przysposobienia wojskowego. . .	4.50
Technik pożarniczy.	6.—
Krótki rys ratownictwa	2.—
Nauka obrony przeciwchemicznej	1.—
Maska przeciwgazowa, używana w Polsce . . .	0.50
Regulamin służby wewnętrznej	0.65
Kalendarz z 1927 r. (instrukcje ćwiczebne) . . .	2.20
Miłość strażaka (obrazek sceniczny)	1.50
Nagrodzona dzielność (obrazek sceniczny) . . .	1.—
Wzorowa książkowość do prowadz. administracji	15.—

Administracja „Przeglądu Pożarniczego“ (Warszawa, ulica Poznańska 11), wysyła powyższe wydawnictwa po otrzymaniu należności zgóry (przekazem pocztowym, lub na konto w P. K. O. Nr. 235) ewentualnie za zaliczeniem pocztowem. Na koszty przesyłki dolicza się 15%.

2.